







ESEN-CPS-BK-0000001053-ESE

00471188













مجلة جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس - القاهرة ج. م. ع. ت : ٧٤.٠٤٨٨ / ٧٤.٠٥٦٩

المجلد الثالث والعشرون

العدد الأول ١٩٨٤

## هيئة تحرير المجلة

رئيس التحرير  
دكتور مهندس / مصطفى الحفناوى

نائب رئيس التحرير  
دكتور مهندس / محمد فهمي صقر

المشرف الفني  
دكتور مهندس / توفيق أحمد عبد الجواد

أمين الصندوق  
مهندس / مدحت العلايلي

## أعضاء

دكتور مهندس / محمد محمد الهاشمي  
دكتور مهندس / علي محمد كامل  
دكتور مهندس / محمود أبو زيد  
دكتور مهندس / أحمد خالد علام  
دكتور مهندس / محمد العدوي ناصف  
دكتور مهندس / حامد حسنين عامر  
دكتور مهندس / صلاح السبيكي  
دكتور مهندس / عبد الرزاق عبد الحليم  
مهندس / عبد الملك العصفوري  
دكتور مهندس / فؤاد بهجت  
دكتور مهندس / محمد زكى حواس  
دكتور مهندس / محيي الدين سـ

### اشتراكات المجلة :

يتلقى أعضاء الجمعية نسخهم مجاناً .

**ولقى الأعضاء :**

الاشتراك السنوى للمهندسين	٢٠	جنيها
الاشتراك السنوى لغير المهندسين	٥٠	جنيها
الاشتراك السنوى للهيئات	٥٠٠	جنيه

### وڅارج مصر:

للأفراد ٧٥ دولار أمريكي سنويا .  
وللهيئات ٥٠٠ دولار أمريكي سنويا .  
وذلك عن الأربع أعداد السنوية ويعامل العدد الواحد  
بواقع الربع من هذه القيمة .  
وتعطى أولوية النشر بالمجلة للسادة الزملاء أعضاء جمعية  
المهندسين المصرية .

رقم الإيداع ٢٩٨ لسنة ١٩٨٤ بدار الكتب



## محتويات العدد

التشييد والبناء	التصنيع والانتاج	الخامات الأولية والصناعات الكيماوية
القسم العربي :	القسم العربي :	القسم العربي :
● جامعة البصرة - عرض واعداد د. م. نوفيق احمد عبد الجواد ٤		
● التخطيط الساحلي لشمال سيناء د. سيد كريم ١٩		
● الشكل الطبيعي لقرية انصرية وتكره نوها - الجزء الثاني جمعية التخطيط ٢٢		
● خواص الفراغات الحضرية م. عبد النعم الحكيم ٤٥		
● تحديد المسلات الخاصة بالمحلات التجارية في الامتدادات العمرانية الجديدة د. ماهر شوقي أبو يوسف ٥٤		
● البترول ومصادر الطاقة البديلة د. فاروق مصطفى عبد العال ٦٢		
● المؤتمر المصري الثاني للهندسة الكيماوية جمعية الهندسة الكيماوية ٦٤		
***	***	***
القسم الأفرنجي :	القسم الأفرنجي :	القسم الأفرنجي :
● تصميم البلاطات المركبة على شكل كابولي تحت تأثير احمال منتظمة د. شاكز البحري ٤	● طريقة جديدة لحساب معاملات الاختفاء واماكنة لمحددات د. حسن فرحات ٢٤	● ازالة الترسيبات في آبار البترول د. محمد مصطفى سليمان ٣٤
● الخواص الميكانيكية للخرسانة المخلوطة بإضافات لتفصيل ماء الخلط وتأخير زمن الشك د. سمير عقبة د. حسن حسنى م. سيد معاطي ١٥		● اقتصاديات التحلل الحرارى للاطارات المستخدمة د. محمود أبو الحسن د. نبيل عبد النعم ٢٨



# التشييد والبناء

جمعية المهندسين المدنيين  
جمعية المهندسين المعماريين  
جمعية مهندسي الري



# جامعة البصرة

## موقع كرمه على

الاستشارى :

المكتب العربى للتصميمات الاستشارات الهندسية

— عرض واعداد :

دكتور مهندس / توفيق احمد عبد الجواد .

### ● مدينة البصرة : ماضيها وحاضرها

أخذت البصرة اسمها من معسكر حربى كبير أقيم فى عام ٦٣٧ هجرية بجانب مدينة الزبير لى يحمى الجزء الجنوبى من العراق ويؤمن الجبهة الشمالية من الخليج العربى .

ومن هذا المعسكر الحربى تمت مدينة البصرة ذات الصيت الدائع والتي عاش بها كثير من اعلام العرب ، فلاسفة وشعراء ومؤرخين ورحالة ، وكان لهم من الانتاج الادبى ما اثر على تراث الفكر الاسلامى . ولقد انتعشت المدينة بين عامى ٨٠٠ و ١٢٠٠ هجرية واشتهرت بثراتها العريض ونشاطها التجارى واتساع صلاتها بالشرق والغرب . وكانت المدينة مرتبطة بشط العرب بقنوات مائية تجرى بها القوارب حاملة الناس والتجارة ، ولكن عدت عليها عاديات الزمن فأهملت وقطع الاتصال المائى بين المدينة والنهر الكبير فخبا نشاطها وهجرها الناس الى الموقع الحالى حيث توجد المنطقة المعروفة بالبصرة القديمة ولم يبق من المدينة الا اطلال عفى عليها الزمن .

والبصرة القديمة اقيمت على مقربة من شط العرب بالقدر الذى يتيح له عدم التعرض لغوائل فيضانه . ولقد شهدت المدينة عصر ازدهار ابان الحكم العثمانى وتبع ذلك ظهور العشار التي أصبحت الميناء النهري للعراق تمر به معظم تجارته ، وعندما وطئت اقدام الاحتلال البريطانى ارض المدينة خلال الحرب العالمية الاولى عام ١٩١٤ - ١٩١٨ اختار المستعمرون منطقة المعقل ( مارجيل ) لى ينشأ بها الميناء الضخم الحالى ، كما أنشئ بها المطار . وليست هناك بيانات احصائية تعطى صورة متكاملة عن تطور السكان

بالمدينة أو توزيعهم على مناطقها الثلاث ، وان كانت كل الدلائل تشير الى أن التطورات قد تركزت فى منطقة العشار حتى أصبحت المركز الفعلى للتجارة والاعمال بالمدينة . على حين بقيت البصرة القديمة دون تطور فاحتفظت بطابعها المميز .

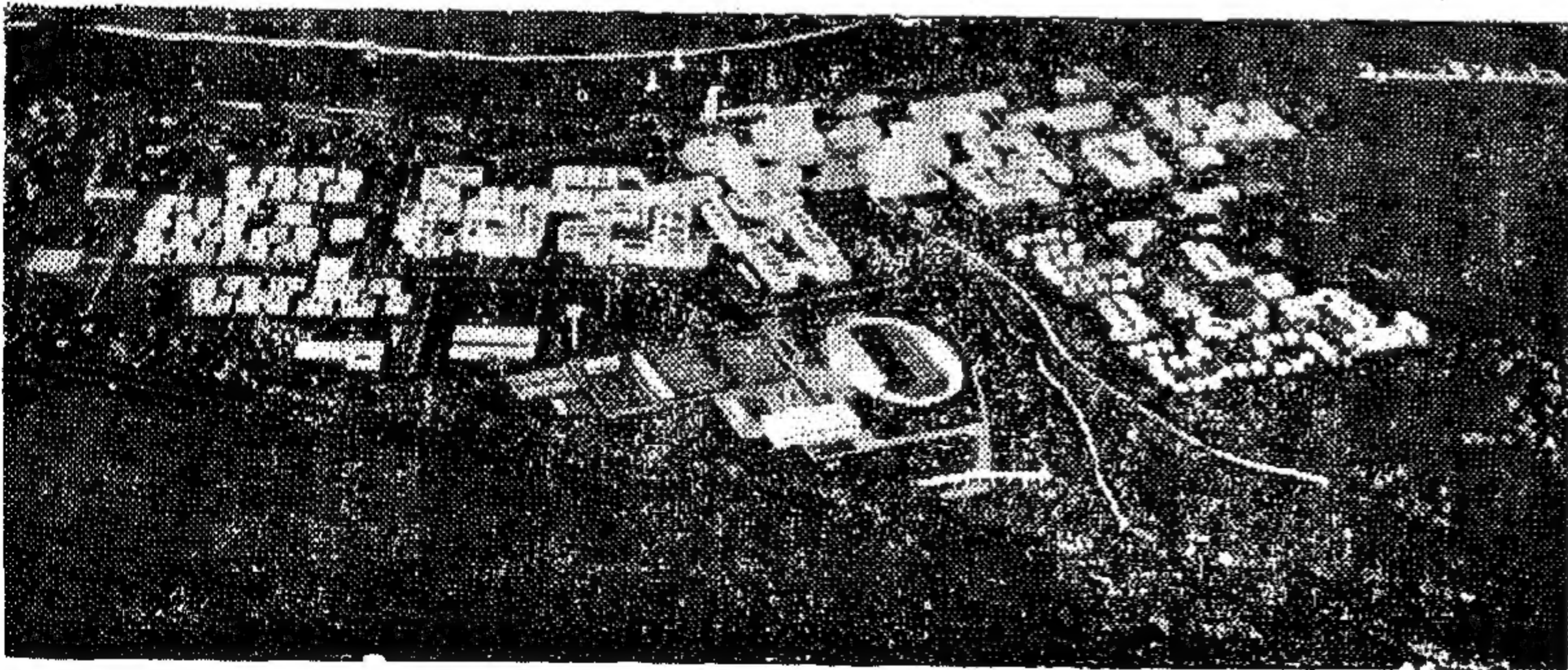
ومدينة البصرة الحالية بمناطقها الثلاث هى مركز القسم الجنوبى من جمهورية العراق وتبعد عن بغداد بمقدار ٥٥٠ كيلو مترا وعن الخليج العربى بمقدار ١١٠ كيلو مترا ويمر بها خط العرض ٣٠ شمالا ، وفى اطار التقسيم الاقليمى لجمهورية العراق يتكون اواء البصرة من منطقة مثلثة تحدها الكويت من الجنوب الغربى وايران من الشرق ولواءى العمارة والناصرية فى ارض العراق .

وعلى جانبى شط العرب يمتد اكبر حزام من غابات النخيل فى العالم ينتج الجود انواع التمور التي تحتل مركزا هاما فى صادرات العراق . فالعراق ينتج من التمور ما يقرب من ٨٠٪ من انتاج البلخ فى العالم يشارك لسواء البصرة فيه بما يعادل الثلث . وتطيب زراعة انواع اخرى من الفاكهة فى المنطقة وعلى الاخص الموالح .

والنقط هو الثروة الطبيعية والصناعة الرئيسية بالعراق ، وتعتبر منطقة الزبير فى جنوب غربى البصرة المنطقة الثانية فى الاهمية بالنسبة لانتاجه فى البلاد ، وبلواء البصرة ميناء ام قصر مخصصة لتصدير النفط بعيدا عن حركة الصادرات والواردات من السلع الاخرى ، ويقع هذا الميناء على الحدود المتاخمة للكويت .

— مشروع جامعة البصرة/ العراق موقع كرمه على —

شط العرب أو الخليج العربى .





## ● السكان بمدينة البصرة :

تبين الا حصائيات العامة لعام ١٩٤٧ ان تعداد السكان بمدينة البصرة هو ١٠١٠٠٠ نسمة موزعين على مناطقها الثلاث « البصرة القديمة - العشار - المعقل » ، ومنذ ذلك الحين والمدينة تنمو باضطراب حتى اصبح تعداد سكانها عام ١٩٥٩ هو ١٨٠٠٠٠ نسمة ، وتشير الدلائل الى ان عدد السكان بالمدينة بلغ الآن حوالى ربع مليون نسمة .

## ● احتياجات خطة التنمية بالعراق من الجامعيين :

لما كانت الجامعات لا تستطيع ان تنظر الا الى مستقبل ، وان كان من البديهي ان توفر متطلبات الحاضر ، الا ان عظميتها الحقيقية تكمن في مقدار نجاحها في تلبية احتياجات الدولة لعشرات السنين ، وقد كانت خطة التنمية بالعراق من اهم الموضوعات التي شملت دراسة المكتب . وقد اهتمت هيئة جامعة بغداد خلال فترة الدراسة بالتخطيط للتعليم الجامعي بالعراق بما يتمشى مع الاطار العام للخطة الخمسية للتنمية الاجتماعية والاقتصادية التي يتولى مجلس التخطيط الاقتصادي دراستها ، وتعطى المقررات التي انتهت اليها هذه الدراسات فكرة واضحة عن حاجة العراق من خريجي الجامعات من الافراد العلميين والمهندسين وخريجي المعاهد الفنية العالية والزراعيين والاطباء بتخصصاتهم والاختصاصيين في الدراسات الانسانية .

وقد ساعدت هذه الدراسات على معرفة الاتجاه العام الذي تسير على هده حركة القبول في انواع الدراسات المختلفة . وكنتيجة للدراسات التي تمت مع المختصين بفروع بغداد بالبصرة وعلى ضوء التوصيات التي قدمتها لجنة اعداد التخطيط العلمي لجامعة بغداد ، فقد اتفق على ان تضم جامعة البصرة الدراسات التالية :

١ - المجموعة العلمية والعملية : وتشمل كليات العلوم والطب وطب الاسنان والصيدلة والهندسة والزراعة والطب البيطري .

٢ - المجموعة الانسانية والنظرية : وتشمل كليات الآداب الفنون الجميلة والتربية والحقوق والعلوم السياسية والتجارة والاقتصاد .

٣ - مجموعة الدراسات العليا للمعاهد : وتشمل المعهد الزراعي والمعهد الصناعي .

٤ - كلية البنات :

٤ - كلية البنات :

٥ - مجموعة مراكز البحوث :

وتشمل مركز بحوث البيولوجي ، مركز بحوث النخيل والتمور ، مركز بحوث الاراضي القاحلة . وذلك فضلا عن اقسام الدراسات العليا للحصول على دبلومات التخصص ودرجات الماجستير والدكتوراه .

## ● النظام المقترح للتدريس بالجامعة وهيكلها التعليمي والاداري :

قام المكتب بدراسة نظم التدريس الجامعي وخطتها المميزة التي تتبع من تكوين الجامعة العلمي وتعكس نظام الدراسة بها وتكوين هيئتها العلمية والادارية .

وعلى ضوء دراسة الفلسفة التعليمية للجامعة فقد اقترح المكتب ان يكون التكوين العلمي لجامعة البصرة مبنيا على اساس القسم Pooling باعتباره الوحدة الرئيسية للتدريس بالجامعة ، على ان يكون هذا القسم بمثابة دائرة علمية تختص بتدريس كافة الموضوعات والعلوم التي تقع في حقل اختصاصه لجميع طلبة الجامعة الذين تشمل تخصصاتهم دراسة هذه العلوم . وتقع على القسم مسؤولية الحفاظ على المستوى العلمي للجامعة في هذا التخصص .

وتنضوي الاقسام المتكاملة علميا تحت ادارة علمية واحدة هي الكلية وتختص اساسا بتنسيق الترابط العلمي بين اقسامها المختلفة وتحقيق التنظيم الاداري الداخلي بين اقسامها .

كما تشترك الكليات المتشابهة في مجموعة واحدة تتفق في طبيعة دراساتها وتشترك في نفس الوحدات التدريسية وبذلك يتبع نظام المركزية في اعطاء المحاضرات وتلقى الدروس واستعمال المختبرات والمعامل ، وهذا هو الاتجاه الحديث الذي اخذت به الكثير من الجامعات الحديثة وهو ان يذهب الطالب للاستاذ في قسمه ويلحق المحاضرة في مكانها .

وبذلك تركز دراسة المواد المختلفة بالنسبة للجامعة كلها في عدد من الاقسام ويأتي الطلبة من كافة الكليات الى هذه الاقسام لتلقى محاضرة معينة ضمن برنامجهم الدراسي ثم الانتقال الى قسم آخر لتلقى محاضرة أخرى وهكذا .

ومن شأن هذا النظام تركيز قوى هيئة التدريس وتخفيض عددها وتقاسمها مسؤولية النهوض بالمستوى العلمي للجامعة ككل ورنظن التخصصات العلمية بما يساعد تطور أسلوب البحث العلمي الجديد . وذلك علاوة على ما لهذا النظام من مميزات تركيز المختبرات اللازمة للدراسة وتقليل عددها وتفاذي تكرارها نتيجة لاستغلالها طول الوقت لصالح جميع الاقسام مما يؤثر تأثيرا كبيرا على اقتصاديات المشروع .

وبدراسة المنهاج التدريسي لكليات الجامعة واقسامها المختلفة ، وفي ضوء اعداد الطلبة التي تقررت لكل منها وتحديد المواد المشتركة بينها ، أمكن تحديد احتياجات هذه الكليات من منشآت وتحديد مساحاتها وكلفتها وكذلك تقدير هيئة التدريس اللازمة لكل منها والهيئة الادارية للجامعة واحتياجاتها .

## ● المنهاج المقترح للكلية الجامعية :

يوفر المنهاج المقترح للجامعة مرافق ثقافية بعشرة آلاف طالب ومرافق سكنية لثلاثة آلاف طالب وطالبة وحوالي مائتين وخمسين من علائلات الموظفين وأعضاء هيئة التدريس علاوة على المرافق الرياضية .

وقد خصصت المنشآت الجامعة موقعان -

الموقع الاول ومساحته حوالي ٤٢٠ فدان ويقع في اقصى الشمال الغربى للمدينة ويحده شمالا نهر كرمة وغربا الطريق الرئيسى الذى يربط البصرة ببغداد .

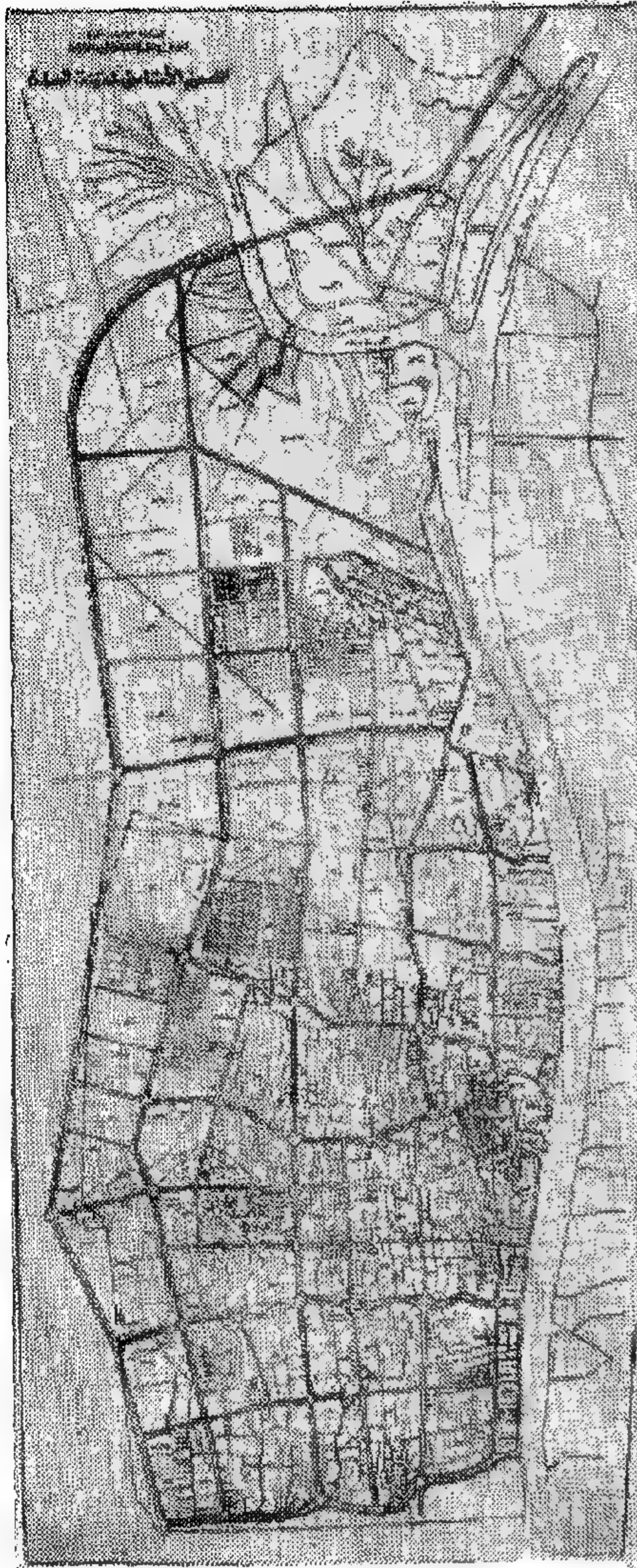
اما الموقع الثانى فيقع فى الشيرازية جنوبا بجوار المستشفى التعليمى الجارى انشاؤه حاليا وهذا الموقع لم يحدد بعد نهائيا . وقد خصص موقع كرمة على الدراسات الانسانية والعلمية ويشمل المنشآت التالية : -

## ( ١ ) المباني العامة :

- ١ - مبنى الادارة المركزية للجامعة .
- ٢ - مبنى المكتبة الرئيسية وتبلغ سعة القاعة الرئيسية فيها ٩٠٠ قارئ علاوة على قاعات اضافية تسع ٧٠٠ قارئ آخر - وتتسع مخازن الكتب فيها لحوالى ربع مليون مجلد تزداد مستقبلا الى نصف مليون مجلد .
- ٣ - مبنى القاعة وتتسع لحوالى ١٥٠٠ شخص وهى متعددة الأغراض كالا اجتماعات والمحاضرات والسينما والمسرح .
- ٤ - المركز الطلابى .
- ٥ - جامع سعة ٣٠٠ مصلى تحيط به ساحة متسعة تستخدم لأغراض الصلاة .







— التقسيم الاساسى لمدينة البصرة وتوزيع المناطق الادارية والسكنية والتجمعات العمرانية .

٦ - نادى الاساتذة .

٧ - مركز علاجى .

### ( ب ) المباني التعليمية :

بنى التكوين العلمى للجامعة على اساس « القسم » وهو الوحدة الرئيسية للتدريس بالجامعة بصفته الدائرة العلمية التخصصية بتدريس كافة الموضوعات والعلوم التى تقع فى اختصاصه لجميع طلبة الجامعة اللذين تشمل اختصاصاتهم دراسة هذه العلوم . وتنضوى الاقسام المتكاملة علميا تحت ادارة علمية واحدة هى الكلية — كما تشترك الكليات المتشابهة فى مجموعة واحدة تنتمى فى طبيعة دراساتها فهى بذلك تشترك فى نفس الوحدات التدريسية وطبقا لذلك فان المباني التعليمية بموقع كرمة على تنقسم الى المجموعات التالية : —

١ - مجموعة الدراسات الانسانية

٢ - مجموعة انداسات العلمية

٣ - كلية لبنات

وتشمل مجموعة الدراسات الانسانية على :

١ - كلية الاداب وتضم التخصصات التالية

الاجتماع	٢٠٠	طالب
التاريخ والجغرافيا	٢٠٠	طالب
اللغات	٦٠٠	طالب

٢ - كلية الحقوق والعلوم السياسية وتضم التخصصات التالية :

الحقوق	٣٠٠	طالب
العلوم السياسية	٣٠٠	طالب
٣ - كلية التجارة	٨٠٠	طالب

٤ - كلية الفنون الجميلة وتضم التخصصات التالية :

الفنون التشكيلية		
نحت - حفر - تصوير	١٥٠	طالب
لفنون المسرحية	٧٥	طالب
الزخرف والديكور	٧٥	طالب
٥ - كلية التربية	٦٠٠	طالب

تشتمل مجموعة الدراسات العلمية على :

١ - كلية العلوم وتضم التخصصات التالية :

الكيمياء	٤٠٠	طالب
الفيزياء	٣٠٠	طالب
الاحياء	٤٠٠	طالب
الرياضيات	٣٠٠	طالب

٢ - كلية الهندسة وتضم التخصصات التالية :

الهندسة المدنية	٣٥٠	طالب
الهندسة الميكانيكية	٢٥٠	طالب
الهندسة الكهربائية	٢٥٠	طالب
الهندسة البحرية	١٥٠	طالب

## ٩ - مركز أبحاث الاراضي القاحلة

### ١٠ - مركز أبحاث علوم الحياة

وتشتمل كلية النبات « كوحدة مستقلة » على التخصصات التالية :

دراسات الاداب	١٢٠ طالبة
دراسات علمية	٢٣٠ طالبة
التدبير المنزلى	٥٠ طالبة
التربية	٤٥ طالبة

أما موقع الشرازية فقد خصص للدراسات التالية :

١ - كلية الطب	١٠٠٠ طالب
٢ - كلية طب الاسنان	٢٠٠ طالب

ونظرا لان الدراسة بالسنة الاولى من هذه الكليات تقتصر على المواد العلمية البحتة التى تدرس بأقسام كلية العلوم فانه تطبيقا لنظام الاقسام سيتلقى هؤلاء الطلبة وعددهم حوالى ٢٥٠ طالب دراساتهم بموقع كرمة على فى السنة الاولى ثم ينتقلون الى موقع الشرازية .

### ( ج ) المباني السكنية :

١ - يوفر برنامج الجامعة مرافق سكنية لحوالى ٣٠٠٠ طالب موزعين على موقعى الجامعة وكذلك قاعات الطعام وأماكن القسيل .

٢ - يوفر البرنامج كذلك مرافق سكنية لحوالى ٢٥٠ عائلة من الموظفين وأعضاء هيئة التدريس موزعة على موقعى الجامعة علاوة على المدارس والخدمات اللازمة للمعيشة اليومية .

### ( د ) المرافق الرياضية :

يوفر البرنامج ملعبا رئيسيا يتسع لحوالى ٥٠٠٠ متفرج وصالة ألعاب مقفلة وحمامات سباحة وملاعب تدريبية لكرة القدم والتنس وكرة السلة .

### ● تحديد التكوين الانشائى لجامعة البصرة :

نتيجة للدراسات المذكورة تم تحديد منشآت الجامعة ووظائفها ومساحاتها باعتبار الجامعة مدينة علمية واجتماعية متكاملة العناصر ، توفر لشاغلها الحياة العلمية والاجتماعية . وتحقيقا لهذا الغرض فقد تكونت الجامعة من مجموعات من المباني يلائم تصميم كل منها الغرض الذى سيقام من أجله مع ارتباط بعضها ببعض بالقدر الذى تتطلبه كفاءة الاداء للجامعة بأسرها .

وتنقسم منشآت الجامعة تبعا لذلك الى العناصر التالية :-

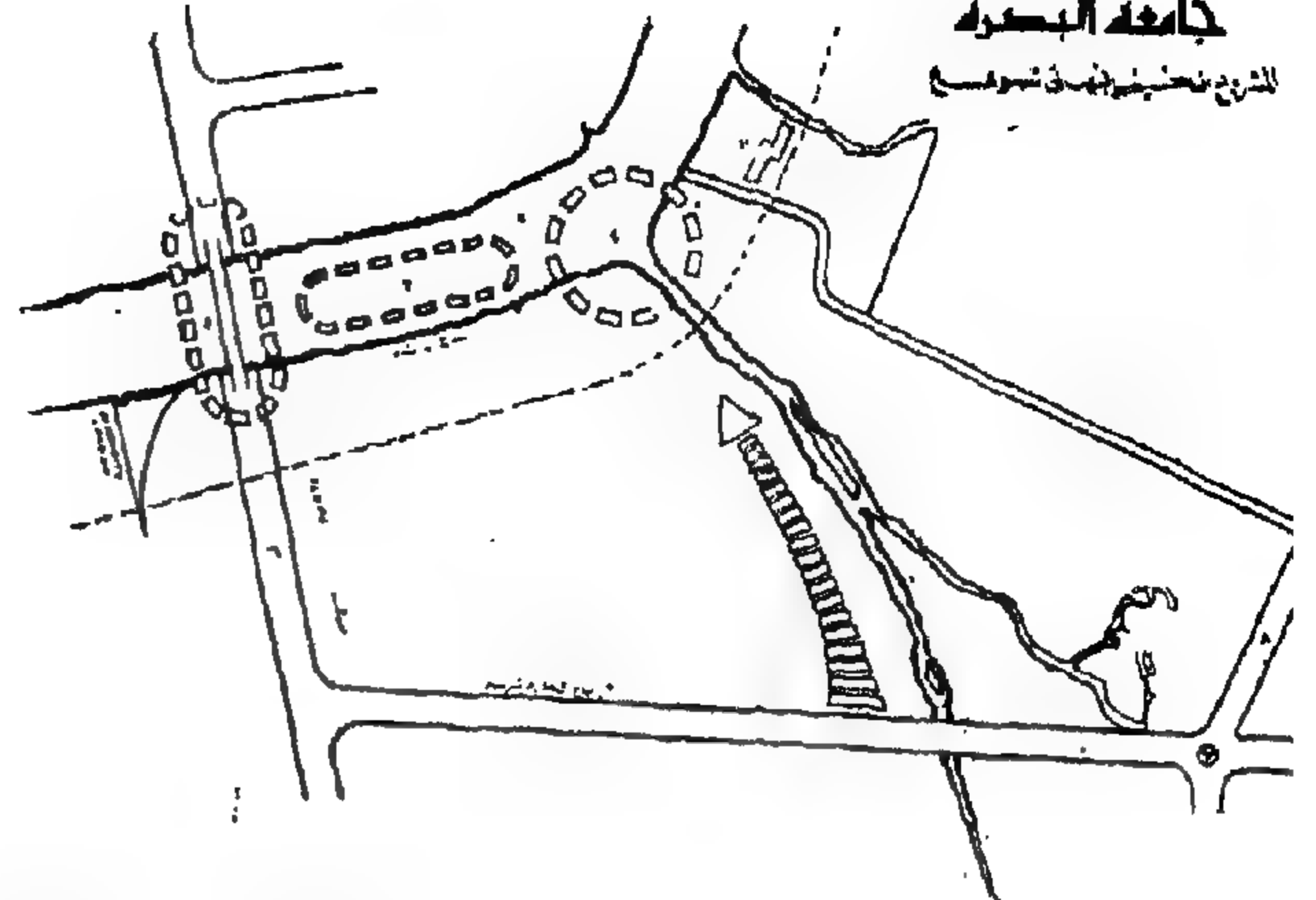
### اولا :

### المباني العامة وتشمل :

- مبنى رئاسة الجامعة .

## جامعة البصرة

المشروع التخطيطى للموقع



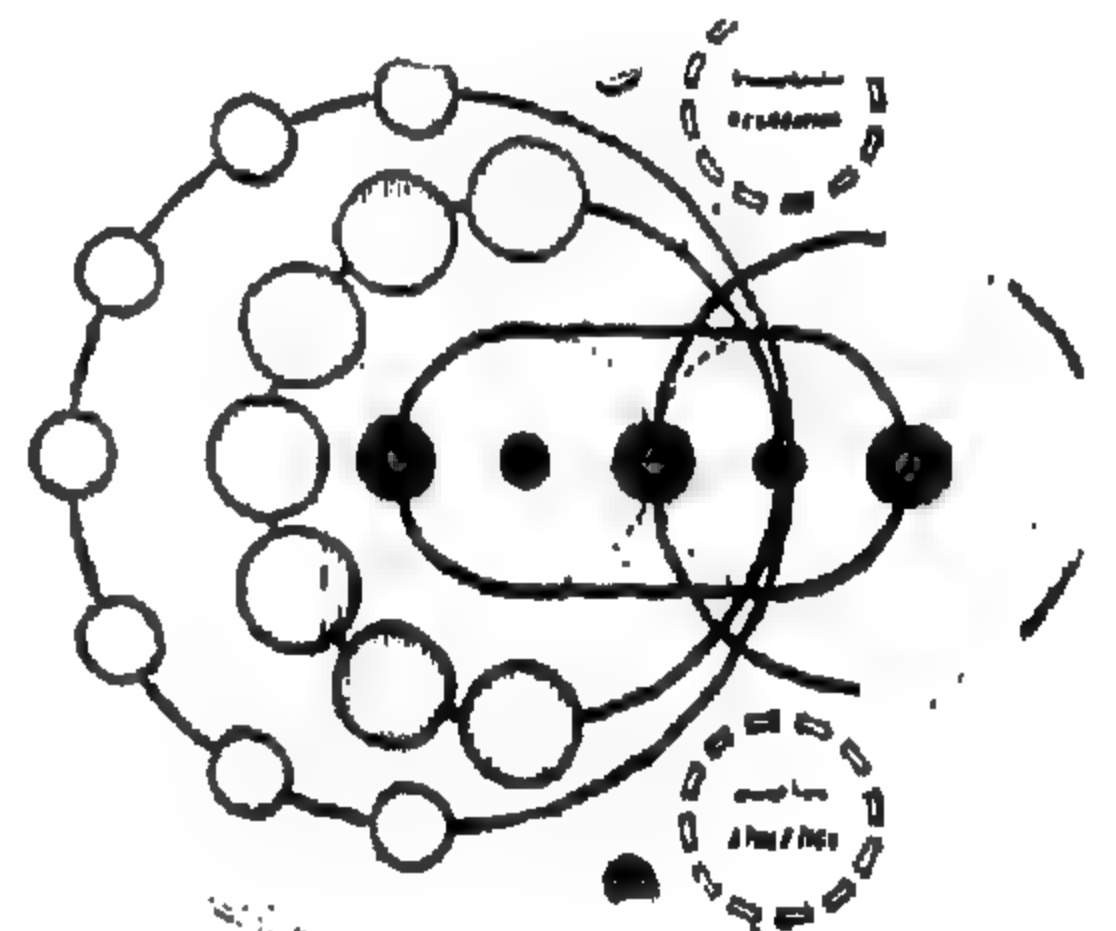
١. SITE ANALYSIS  
2. UNIVERSITY OF BASRA  
3. BASRA RIVER  
4. BASRA CITY  
5. BASRA RIVER  
6. BASRA CITY  
7. BASRA RIVER  
8. BASRA CITY  
9. BASRA RIVER  
10. BASRA CITY

١. BASRA RIVER  
2. BASRA CITY  
3. BASRA RIVER  
4. BASRA CITY  
5. BASRA RIVER  
6. BASRA CITY  
7. BASRA RIVER  
8. BASRA CITY  
9. BASRA RIVER  
10. BASRA CITY

١. BASRA RIVER  
2. BASRA CITY  
3. BASRA RIVER  
4. BASRA CITY  
5. BASRA RIVER  
6. BASRA CITY  
7. BASRA RIVER  
8. BASRA CITY  
9. BASRA RIVER  
10. BASRA CITY

١. BASRA RIVER  
2. BASRA CITY  
3. BASRA RIVER  
4. BASRA CITY  
5. BASRA RIVER  
6. BASRA CITY  
7. BASRA RIVER  
8. BASRA CITY  
9. BASRA RIVER  
10. BASRA CITY

١. BASRA RIVER  
2. BASRA CITY  
3. BASRA RIVER  
4. BASRA CITY  
5. BASRA RIVER  
6. BASRA CITY  
7. BASRA RIVER  
8. BASRA CITY  
9. BASRA RIVER  
10. BASRA CITY



### دراسات تحليلية ١-١

المبنى هو مبنى التعليمات والمختبرات الهندسية - المتاحف

### ٣ - المعهد الصناعى ويضم التخصصات التالية :

الصناعات المدنية والصحية	٢٠٠ طالب
الصناعات الميكانيكية	١٥٠ طالب
الصناعات الكهربائية	١٥٠ طالب

### ٢ - كلية الزراعة وتضم التخصصات التالية :

البساتين	٢٠٠ طالب
المحاصيل الحقلية	٢٠ طالب
وقاية المردومات	١٥٠ طالب
التصنيع الزراعى	١٥٠ طالب
الانتاج الحيوانى	١٥٠ طالب
الاقتصاد الزراعى	١٥٠ طالب

### ٥ - المعهد الزراعى

### ٦ - كلية الطب البيطرى

### ٧ - كلية الصيدلة

### ٨ - مركز أبحاث النخيل والتمور

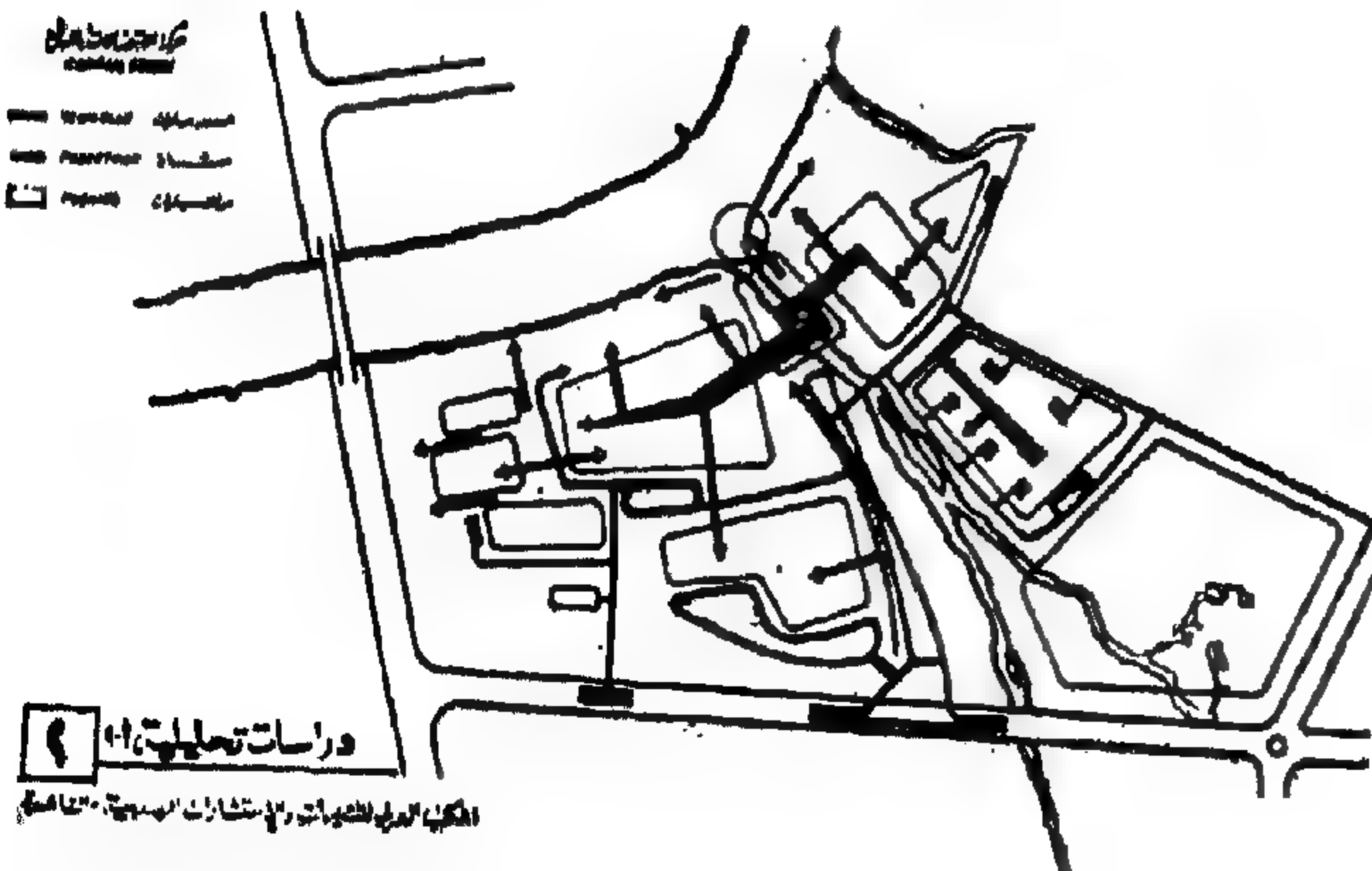
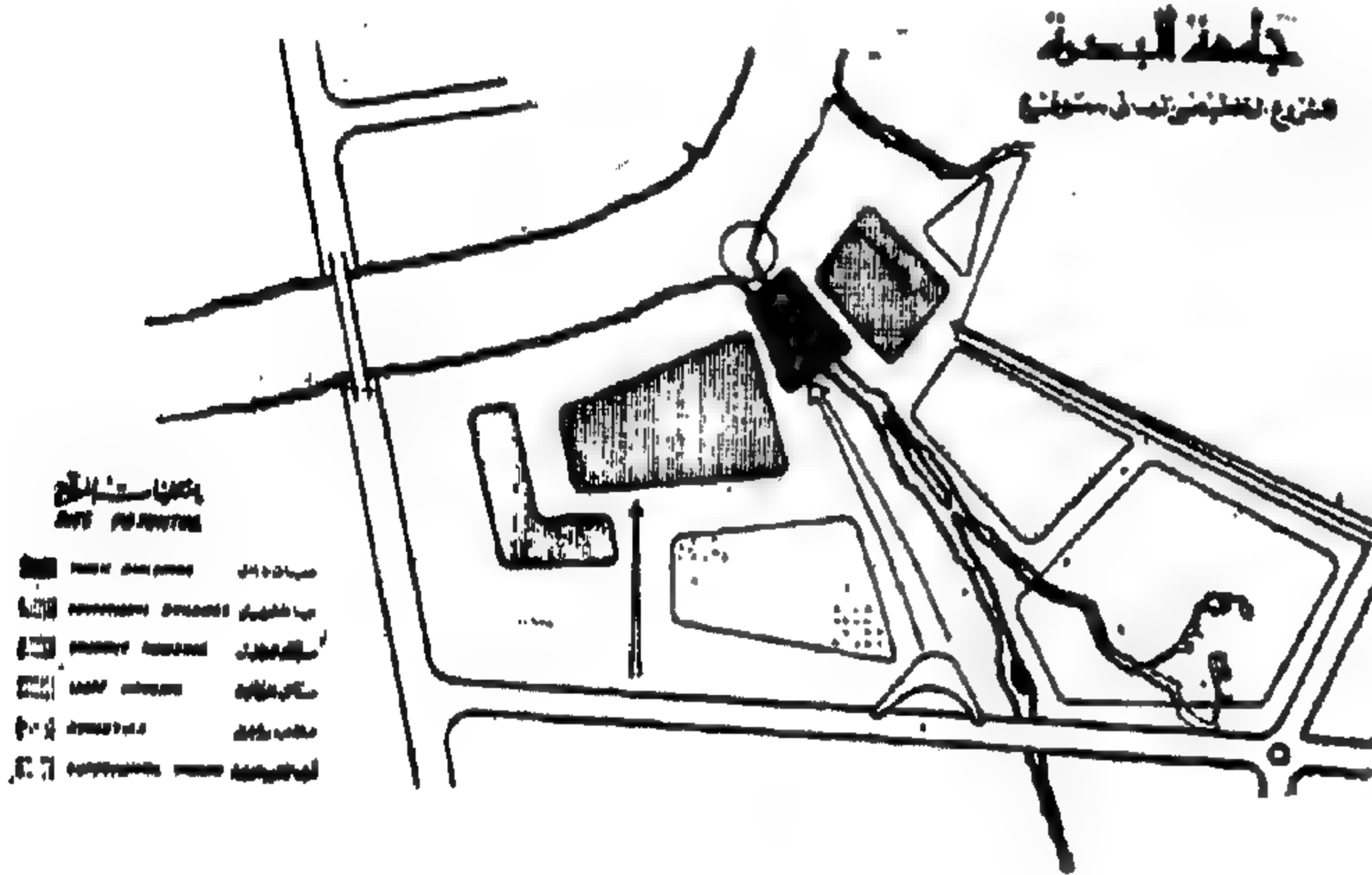


لذوى العائلات الكبيرة او على هيئة عمائر لذوى العائلات الصغيرة والعزاب ، وتتسع المنطقة السكنية لحوالى ٢٥٠ عائلة . وستزود المنطقة بسوق تجارى يمدّها بجميع الاحتياجات اليومية كمحال بيع المواد التموينية والاستهلاكية والملابس والهدايا والكماليات وكافة الخدمات للمعيشة اليومية ومركز بريد وتليفون وبرق وقرع بنك .

كما ستلحق بالمنطقة مجموعة من المباني الدراسية لابتداء العائلات المقيمة وتشتمل على مدرسة ابتدائية وروضة للأطفال ودار للحضانة .

#### رابعا : المنشآت الرياضية .

لما كان الاهتمام بالنواحي الرياضية يشكل عنصرا اساسيا في تكوين الجامعات ، فقد زودت المنطقة الجامعية بمجموعة من الملاعب والمنشآت الرياضية التي تلزم لممارسة جميع أوجه النشاط الرياضى وتشمل :



مبنى المكتبة الرئيسية وتتسع قاعاتها الرئيسية لحوالى ٨٠٠ طالب : وتتسع مخازن كتبها لحوالى ٧٥٠٠٠ مجلد

- قاعة الحفلات العامة وتتسع قاعاتها ١٥٠٠ شخص .
- مبنى المركز الطلابى .
- الجامع
- نادى هيئة التدريس والاداريين .
- المركز العلاجى .
- مركز الصيانة .

ثانيا :

#### المباني التعليمية وتشمل :

##### ( ا ) مجموعة الدراسات الانسانية وتشمل :

كليات الآداب ، الحقوق والعلوم السياسية ، التجارة والاقتصاد ، الفنون الجميلة ، التربية .

##### ( ب ) مجموعة الدراسات العلمية وتشمل :

كليات العلوم ، الهندسة ، المعهد الصناعى ، البنات ، مركز أبحاث البيولوجيا ، الزراعة ، المعهد الزراعى ، الطب البيطرى ، مركز أبحاث النخيل والتمور : مركز أبحاث الاراضى القاحلة .

##### ( جـ ) مجموعة الدراسات الطبية وتشمل :

كليات الطب البشرى ، طب الاسنان ، الصيدلة . وقد خصصت للجامعة ثلاثة مواقع :

- موقع للدراسات الطبية بالشرابية ،

- موقع للدراسات الزراعية بالتنومة ،

- موقع رئيسى بكرمة على لباقي المنشآت .

وقد تمت دراسة المناهج الدراسية لكافة التخصصات، وبمراعاة التنسيق بين المناهج المتماثلة أمكن تحديد الوحدات التدريسية ذات الاستعمال المشترك وعددها وسعتها ومساحتها كالمختبرات العامة وقاعات المحاضرات وقاعات التدريس وذلك تحقيقا لنظام التدريسى المقترح للجامعة .

#### ثالثا :

المناطق السكنية للطلاب وأعضاء هيئة التدريس والاداريين .

تحقيقا للمجتمع الجامعى المتكامل فقد أعدت احتياجات الجامعة على أساس اقامة مباني سكنية للطلاب تتسع لحوالى ٣٠٠٠ طالب وطالبة وذلك على هيئة مجموعات متكاملة من المساكن المزودة بقاعات الطعام والمطابخ وأماكن التخديم اللازمة .

كما ستنشأ منطقة سكنية مستقلة لاسكان أعضاء هيئة التدريس والاداريين على هيئة مساكن مستقلة من دورين

وحاضرها ، واتجاهات النمو الطبيعي والتوسع ، واحصائيات السكان بالمدينة وكذلك النواحي العمرانية بها ، كتلة شملت الدراسة مواقع الجامعة ومساحاتها وحدودها وطبيعتها وكفاية الخدمات والمرافق العامة بها . كما أجريت دراسة مستفيضة للظروف الطبيعية والعوامل المناخية بالمنطقة وتأثيرها على التخطيط العام وتصميم المنشآت . وتمثل الظروف الطبيعية لمدينة البصرة عاملا له تأثير كبير على المشروع .

وتقع مدينة البصرة بين خطي عرض ٣٣ ٥٣ - ٣٤ ٥٠ شمالا وتدخل ضمن الاقليم المناخى الحار الجاف ، الا ان وقوعها على شط العرب وقربها من الخليج العربى حيث تسود الرياح الموسمية فى أشهر الشتاء قد أدى الى ارتفاع نسبة الرطوبة فى الهواء وزيادة معدل هطول الامطار .

ويتميز مناخ البصرة بوجه عام بشتاء قصير تغلب عليه الحرارة المنخفضة وخاصة فى شهرى ديسمبر ويناير اثناء الليل حيث تصل درجة الحرارة الى اقل من ٨ مئوية ، بينما تكون الرطوبة النسبية للهواء مرتفعة اذ تزيد عن ٧٥٪ ، ولهذا السبب فانه كثيرا ما يتكون الضباب فى الساعات الاولى من الصباح ويستمر الى ما بعد شروق الشمس ، ويكثر هطول الامطار فى الشتاء ابتداء من منتصف نوفمبر بسبب هبوب الرياح الموسمية الجنوبية الشرقية ، ويبلغ المعدل الشهري لهطول المطر حوالى ٣٢ ملليمتر ، والرياح السائدة فى الشتاء هى الرياح الغربية مع زيادة ملحوظة فى الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية ، وتمثل ساعات سطوع اشمس فى الشتاء ٧٠٪ من ساعات النهار وتكون مغطاة فى أغلب الاحوال الى النصف بالسحب .

### ● المناخ الجزئى لموقع الجامعة

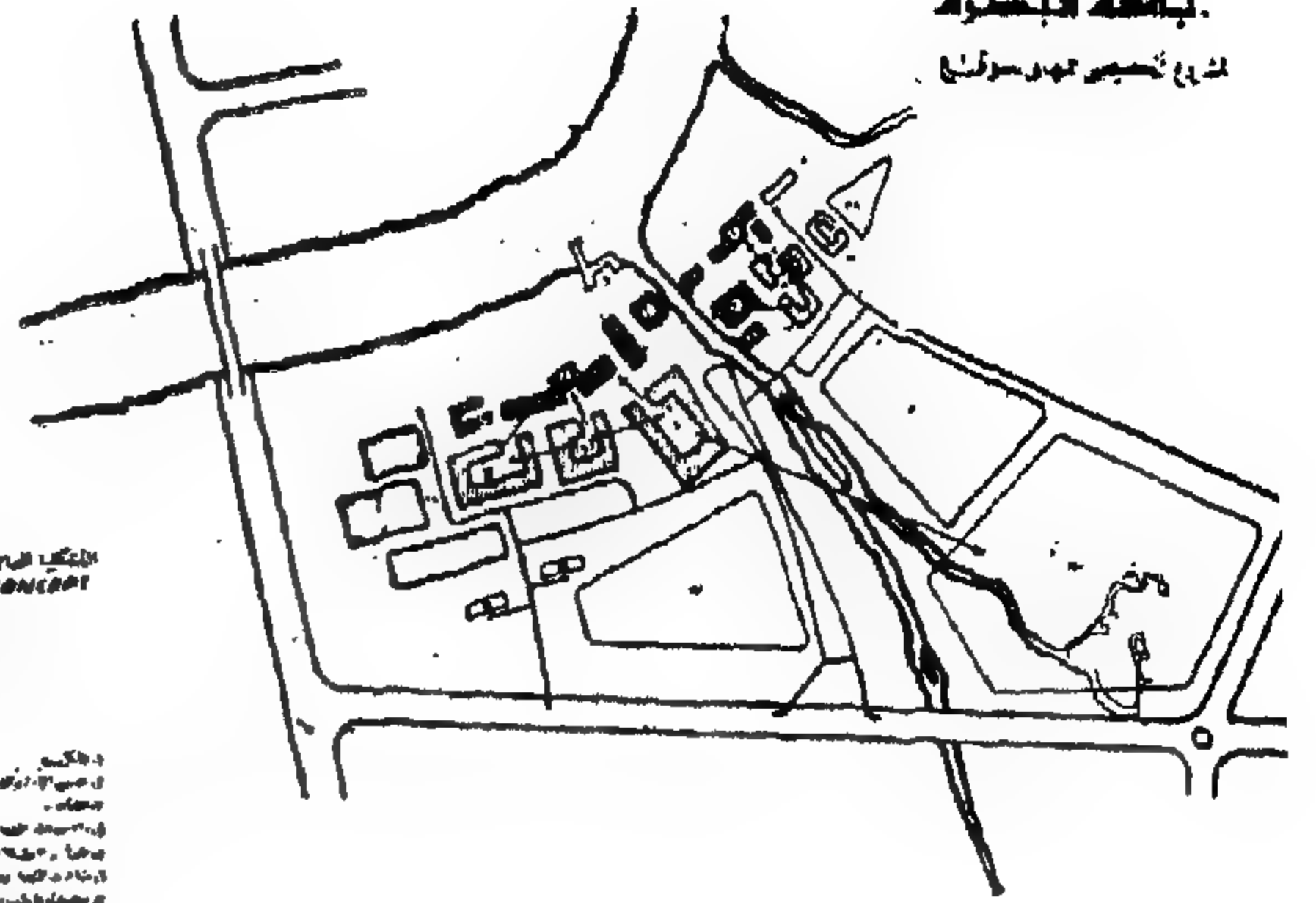
ان الظروف المناخية السائدة فى الموقع هى السابق ان الظروف المناخية السائدة فى الموقع هى السابق ذكرها ، الا ان لطبيعة سطح الموقع تأثير كبير على مناخه الجزئى فارض الجامعة يحدها من الشمال مياه كومة على التى يتراوح عرضها ما بين ٥٠٠ - ٧٠٠ متر ويحدها من الغرب والشمال الغربى ارض زراعية تكثر بها قنوات المياه بعروض مختلفة وتغطيها اشجار النخيل الكثيفة المتوسطة الارتفاع . وتقع الصحراء مباشرة فى الناحية الغربية والجنوبية الغربية للمواقع ، وفى الجنوب تقع ارض المطار المغطاة بالحشائش .

ووجود قنوات المياه التى تشغل ما يقرب من ٢٥٪ من مساحة ارض الموقع له تأثير كبير على زيادة الرطوبة النسبية للهواء مما يرفع معدلها حوالى ١٥٪ . وهذا يسبب تكوين الضباب فى ساعات الصباح الباكر وخاصة فى الموقع فى مهب الرياح الشمالية السائدة معظم اوقات السنة .

ووجود النخيل فى مجموعات منتشرة بالمنطقة كلها له تأثير كبير على تقليل سرعة الرياح فوق ارض الموقع وتقليل شدة الاشعاع الشمسى الساقط على الارض . وتدل الابحاث ان كمية الاشعاع الساقط على الارض اشجار

### جامعة البصرة

الموقع الجغرافى



الموقع الجغرافى

١- مركز الجامعة  
٢- مركز الكلية  
٣- مركز الكلية  
٤- مركز الكلية  
٥- مركز الكلية  
٦- مركز الكلية  
٧- مركز الكلية  
٨- مركز الكلية  
٩- مركز الكلية  
١٠- مركز الكلية  
١١- مركز الكلية  
١٢- مركز الكلية  
١٣- مركز الكلية  
١٤- مركز الكلية  
١٥- مركز الكلية  
١٦- مركز الكلية  
١٧- مركز الكلية  
١٨- مركز الكلية  
١٩- مركز الكلية  
٢٠- مركز الكلية

الموقع الجغرافى

دراسات تحليلية

الموقع الجغرافى

دراسات تحليلية للمواقع التى تم اختيارها : وقد قام المكتب العربى للتصميمات والاستشارات الهندسية بدراسة على اسس علمية وفنية وتخطيطية لاختيار اصح الحلول الملائمة للمواقع المختلفة سواء فى مناطق كومة على أو الشرازية وغيرها .

ملعب رئيسى للمباريات بمدرجات سعة ٥٠٠٠ شخص صالة جمنيزيوم ، حمام تدريبى للسياحة مقاس ٢٠ x ٥٠ مترا ، حمام سباحة والغطس مقاس ١٥ x ١٥ مترا ، ساحات تدريبية لكرة القدم والهوكى ، ساحات للتنس ، وساحات لكرة السلة : نادى للتجديد والرياضة المائية ، وحدات تبديل الملابس والمرافق اللازمة للرياضيين ، مبنى ادارة للمنطقة الرياضية .

### ● دراسة مواقع الجامعة وامكانياتها

#### والخدمات والمرافق العامة المتوافرة

شملت دراسات المنهاج دراسة مستفيضة لمدينة البصرة من الناحية الجغرافية ودراسة المدينة ، ماضيها



ويتأثر موقع الجامعة بوقوع نهر كرامة على شماله مما يسبب ارتفاعا ملحوظا في نسبة الرطوبة . وقد تمت دراسته تفصيلية لمناخ المنطقة وتأثيره على الاتجاهات التخطيطية للموقع وعلى تصميم عناصره .

### ثانيا : دراسة تحليلية لامكانيات الموقع

في محاولة لاختبار امكانيات الموقع لاستيعاب منشآت الجامعة بطريقة تساعد على تحقيق أكبر قدر من الكفاءة الأداء وسهولة الاتصال بين عناصره ، فإن دراسة طبيعة الموقع تشير الى مجموعة من الخطوط الاساسية التي تحدد اتجاهات التخطيط العام تنحصر فيما يلي : -

( ١ ) بدراسة مسار خور طراد وموقعه بالنسبة لموقع الجامعة يتبين أن مساره يعتبر طريقا طبيعيا للدخول ومساره مناسباً للوصول الى منطقة قلب الجامعة ، ويعتبر منطقة التقائه بنهر كرامة على منطقة ذات جمال

النخيل يمثل ٥٥ ٪ الى ٦٥ ٪ من الاشعاع الكلي مقاسا بالكيلو كالورى على المتر المربع في اليوم ، ووقوع الارض في ظل اشجار النخيل وكثرة وجود القنوات له تأثير كبير على رفع منسوب المياه الجوفية في الارض .

ومتاخمة الصحراء للحد الغربي والجنوبي الغربي للموقع ووقوعها في مسار الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية له تأثير كبير على خفض الرطوبة النسبية للموقع وزيادة تركيز الغبار في الجو وخصوصا في شهر يونيو ويوليو علاوة على هذا فإن متاخمة الصحراء للموقع يساعد على زيادة كمية الاشعاع الشمسي المنعكس في المنطقة وكذلك شدة استضاءة الاسطح .

### ● المشروع التخطيطي لموقع كرامة على :

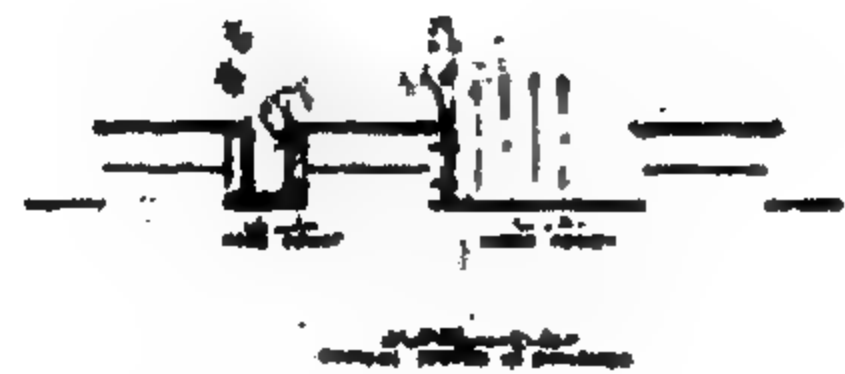
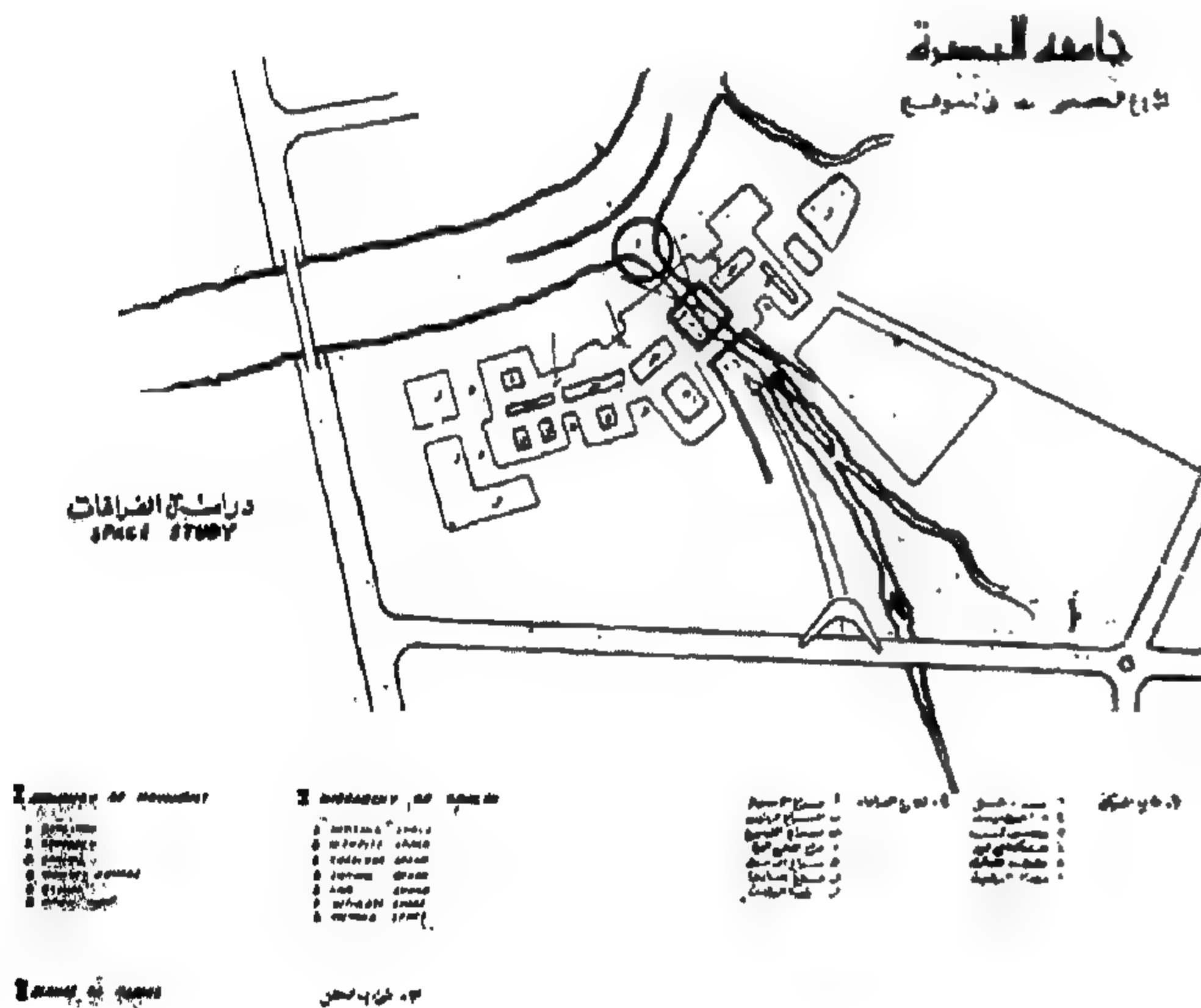
أولا : دراسة تحليلية للعوامل المؤثرة على تخطيط الموقع

#### ( ١ ) طبيعة الموقع

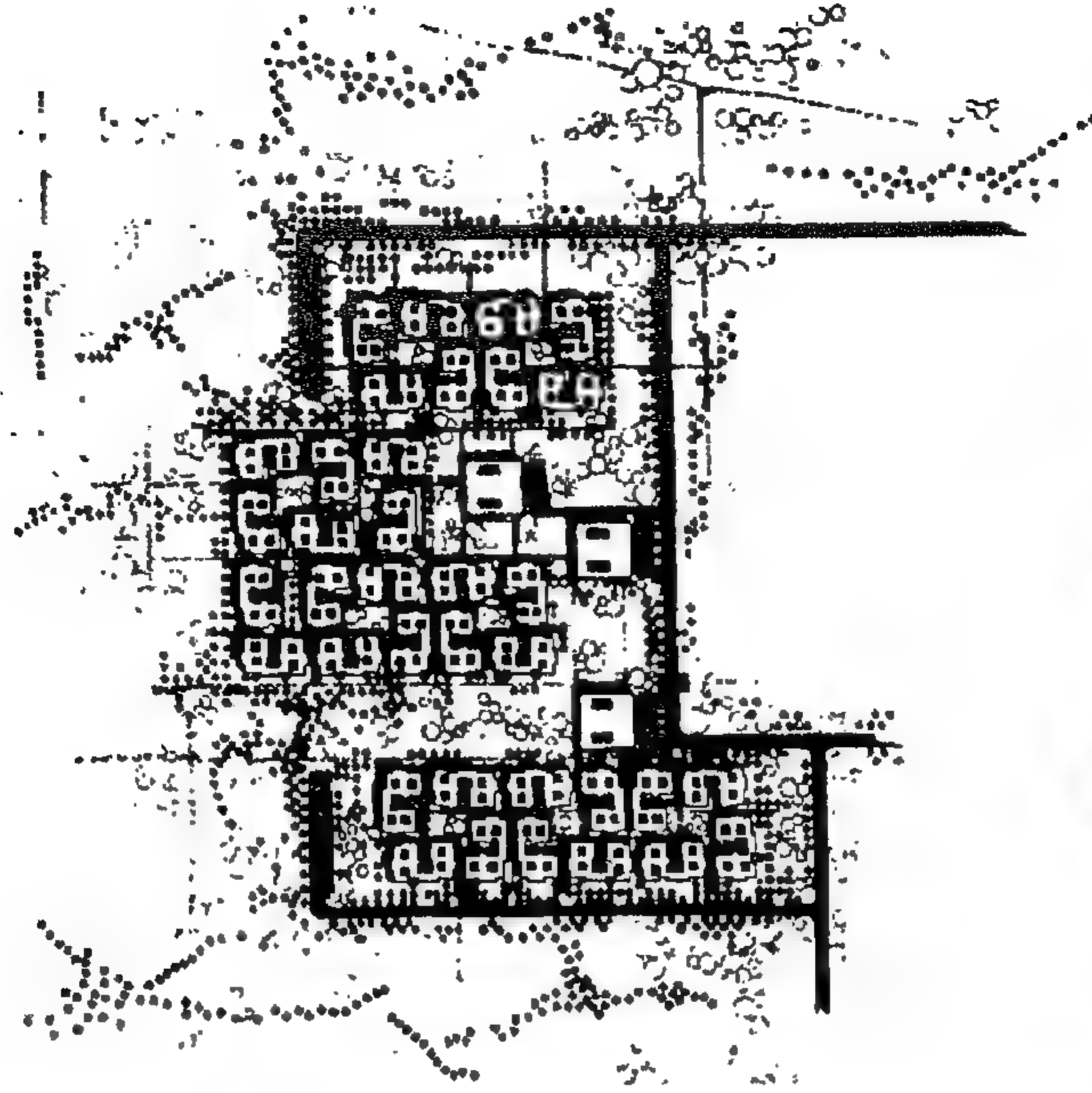
١ يقع موقع الجامعة في أقصى شمال مدينة البصرة ويحده شمالا نهر كرامة على . أما الحدود الاخرى للموقع فتتكون من : الطريق السريع بين البصرة وبنغازي غربا وامتداد طريق رئيسي من المدينة جنوبا ، وطريق ثانوي للخدمة شرقا ويعتبر الجسر الجديد على الطريق السريع اهم المعالم المعمارية بالمنطقة . والموقع عبارة عن ارض زراعية مستوية تقريبا يتخللها عدد كبير من الاخوار والقنوات المائية تتراوح عرضها بين المتر والخمسة أمتار ، ويختلف عمقها بين نصف المتر والمترين وتتصل جميعها بنهر كرامة على . ويحترق الموقع من الشمال الى الجنوب - في جزئه الشرقي - مجرى مائي رئيسي هو خور نهر طراد ، ويبلغ عرضه حوالي ٣٠ مترا ويتصل بنهر كرامة على بعنق واسع ويكرن مصبه التقائه مع نهر كرامة على منطقة ذات جمال طبيعي كما يتميز الموقع بمجموعات النخيل التي تشغل معظم مساحته متناثرة في مجموعات مختلفة الكثافة .

وقد خصص لكلية التجارة الاقتصاد موقع مجاور لموقع الجامعة . ويقع في الناحية الشرقية منه ويصلها الطريق الموصل لجسر الطوافات الذي ازيل اخيرا . والتصميمات بهذه الكلية سبق اعدادها بمعرفة مهندس استشاري عراقي .

ب - المناخ الجزئي لموقع الجامعة : يعتبر مناخ مدينة البصرة من العوامل الاساسية المؤثرة على اتجاهات تخطيط الموقع وتصميم عناصره ويتميز المناخ بوجه عام بشتاء قصير تغلب عليه الحرارة المنخفضة وخاصة في شهري ديسمبر ويناير اثناء الليل مع ارتفاع في الرطوبة النسبية للهواء وزيادة في هطول الأمطار . أما في الربيع فالمناخ دافئ عموما وتكون الرطوبة النسبية فوق المتوسط . وصيف البصرة قارى شديد الحرارة قليل الرطوبة بينما تعتبر الخريف أحسن فصول السنة مناخا حيث الهواء معتدلا .



دراسة تحليلية ١-٤  
المكب: مدير التخطيط والإستشارات الهندسية - البصرة



— منطقة لسكن الطلبة . ويعتبر الطرف الغربي أنسب موقع لها لما يحققه من اتصال مباشر بين مساكن الطلبة والاقسام التعليمية ، كما يعتبر امتداد طبيعيا لجسد الجامعة .

( د ) تحقيقا لاستقلال المنطقة الخاص بالسكان عائلات الموظفين مع بقائها قريبة من قلب الجامعة وعناصرها التعليمية فإن أفضل موقع لهذه المنطقة هو المشات الواقع جنوب منطقة الدراسات الانسانية شرقي الخور . ويخدم هذه المنطقة طريق خاص شرقي موقع الجامعة مما يسهل الوصول الى المساكن ومناطق الخدمة بها بدون الحاجة الى عبور موقع الجامعة .

( هـ ) تخصص المنطقة جنوب كليات الدراسات العلمية للمنطقة الرياضية لوقوعها بجوار المدخل الرئيسي مما يسهل الوصول اليها من المدينة وأسا خلال المباريات اما باقى الأنشطة الرياضية فتوزع بقرب مساكن الطلبة والطالبات .

( و ) تعتبر المساحة الواقعة جنوب شرق الموقع الخور الرئيسي — أنسب موقع لأرض المزرعة الملاحقة بكلية الزراعة وكلية الطب البيطرى بوصفها أكثر الاجزاء تطرفا .

### ثالثا : تحليل دراسي للتخطيط المقترح لموقع الجامعة

بدراسة العوامل السابقة امكن التوصيل الى تخطيط شامل للموقع يعتبر ترجيحاً صحيحة لعناصر الجامعة

طبيعى اخاذ وهي أنسب موقع لمنطقة قلب الجامعة حيث تتجمع المباني العامة بوصفها مركزا للنشاط الرئيسى بالجامعة .

(بـ) تمشيا مع الاتجاه الطولى للموقع فمن الافضل أن تنتشر المباني التعليمية بشكل طولى حول منطقة قلب الجامعة باعتبارها أكثر المناطق اتصالا . ويحقق هذا الاتجاه الاشراف على واجهة كريمة على والاستفادة الكاملة من اتجاه الهواء السائد وتحقق الاتصال المباشر بمنطقة قلب الجامعة . على انه تحقيقا للوحدة بين الاقسام التى تؤدي نفس النوعية من الدراسات فقد روعى ما يلى : —

— تضم مباني كلية التجارة الى مجموعة الدراسات الانسانية مكونة الجناح شرقي قلب الجامعة نفذت كلية التجارة خارج الموقع

— تشغل مجموعة كليات الدراسات العلمية الجناح غربى قلب الجامعة ، ويمثل المساحة الاكبر

— يضم موقع كلية التجارة حاليا الى الموقع العام ويخصص لكلية البنات . ويحقق ذلك استقلال كلية البنات وبعدها عن حركة الطلبة وتخصيص مدخل خاص بها وبخدماتها

(جـ) تقسيم مناطق الاسكان الى منطقتين منفصلتين :

— منطقة لسكن الطالبات بالركن الشرقى للموقع مجاورا لكلية البنات



ويتكون من المجموعات المتكاملة والمتراصة تبعاً لطبيعة الخدمات التي تؤديها والعلاقات بينها ، وتتكون هذه المجموعات لمايلي : -

١ - منطقة قلب الجامعة : تشمل منطقة قلب الجامعة على مجموعة المباني العامة في تكوين مقفل حول ساحة رئيسية يصل اليها جنوباً الطريق الرئيسي الواصل من مدخل الجامعة وتطل الساحة على الواجهة المائية للموقع شمالاً من خلال فتحات متعددة بين المباني . ويتخلل الخور الرئيسي الساحة كعنصر جمالي طبيعي . واعتبرت المكتبة الرئيسية قلب . أما قاعة الاجتماعات الكبرى ومبنى المركز الطلابي فقد اعتبرا هدف الرؤية بالنسبة لمداخل مجموعتي المباني التعليمية على جانبي الساحة . وترتبط المكتبة بنادي الموظفين من ناحية والمركز الطلابي من ناحية أخرى بواسطة بواكي مفتوحة مكونة بذلك مجموعة متكاملة من المباني تطل على كرمه عند التقائه بالخور .

ويقع مبنى الادارة على الحد الجنوبي للساحة في اقرب مكان الى المدخل الرئيسي للجامعة ، كما يرتبط المسجد

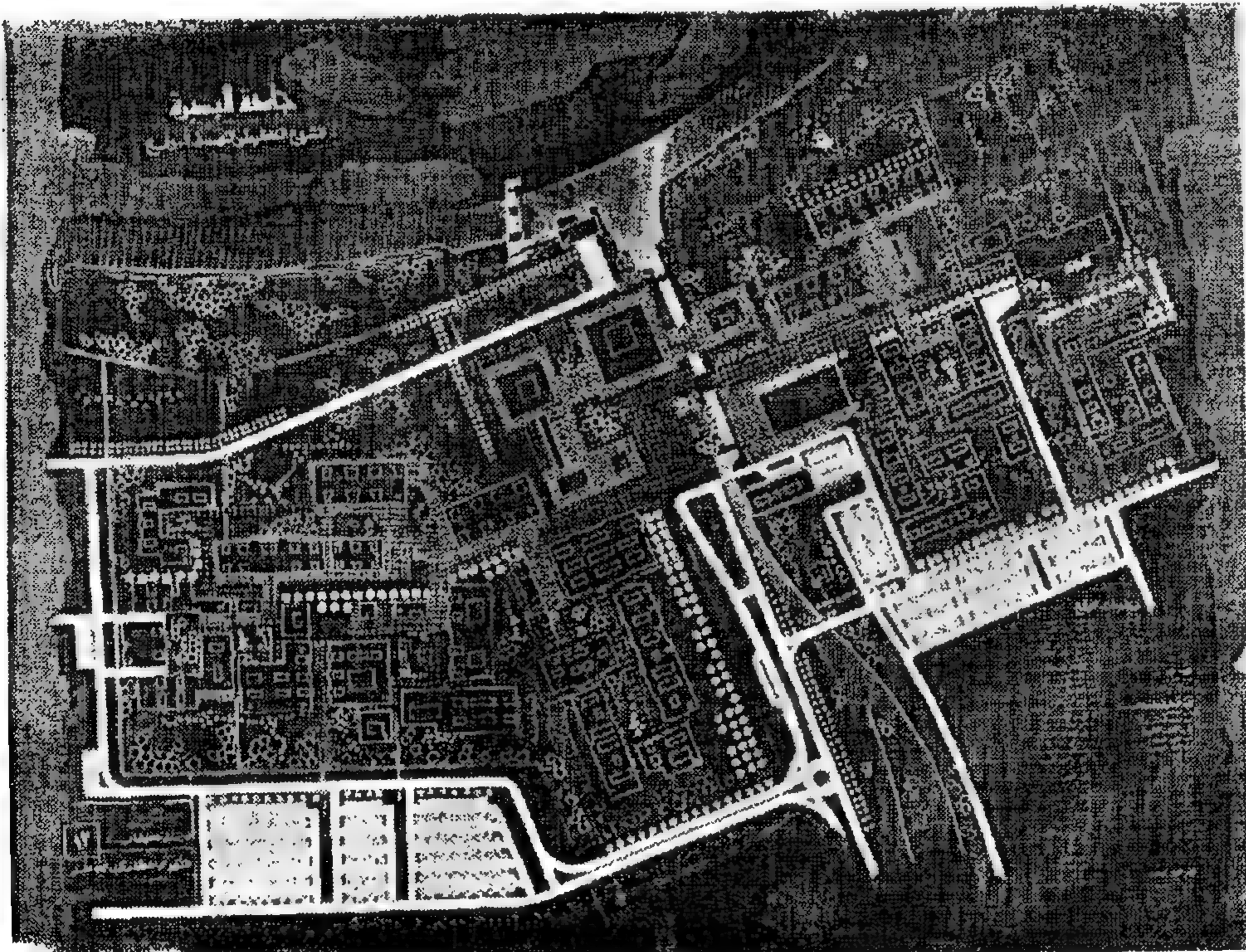
بشكله الرمزي بالمركز الطلابي مشرفاً على وسط الساحة الرئيسية ويضفي بذلك من الاحساس الجمالي ومكوناً مع المركز الطلابي والمكتبة مركزاً روحياً واجتماعياً وعلمياً للجامعة

مجموعة المباني التعليمية : يمتد من الساحة الرئيسية جناحان يكون الغربي منهما مجموعة الدراسات العلمية ، أما الجناح الشرقي فيشمل مجموعة الدراسات الانسانية

وتعتبر اقسام كلية العلوم مركزاً للمجموعة العلمية تحيط بها الكليات الاخرى ، وتتكون كل مجموعة من الاقسام التدريسية الخاصة بها يتوسطها فراغ تكويني ، كما خصص للمجموعة كلها مبنى يحتوى على قاعات المحاضرات اللازمة لها : وارتبط هذا المبنى بالكليات من طريق مظلات مسقوفة تؤدي الى الفراغ الداخلي لكل كلية .

ويتكون الجزء الشرقي من التكوين من مجموعة كليات الدراسات الانسانية وقد ضمت اليها مبني كلية التجارة والاقتصاد لتكوين مجموعة متكاملة من الدراسات المتشابهة

كما خصص لهذه المجموعة مبنى يحتوى على قاعات المحاضرات اللازمة لها .





متكاملة التكوين لكل مسكن منها حديقة خاصة ، ولكل مجموعة من المساكن منتزه صغير يتوسطها . وتنساب هذه المتنزهات وتتصل بالمنتزه العام الوجود بمنتصف المنطقة السكنية .

وزودت المنطقة بسوق تجارى ومدرسة للحضانة وروضة اطفال ومدرسة ابتدائية روعى في اختيار مواقعها سهولة الوصول اليها من المناطق السكنية بدون عبور اى طريق ، كما تحتوى المنطقة على مدرسة ثانوية .

٥ - المنطقة الرياضية : خصصت للملاعب الرياضية المساحة الواقعة جنوب مجموعة الدراسات العلمية وهو اقرب موقع للطريق العام ، ويمكن بذلك عزل المنطقة عن باقى اجزاء الجامعة خلال المباريات العامة فهى سهلة الوصول للجمهور الخارجى . وتمثل هذه المنطقة عنصرا مشوقا على طول الطريق الرئيسى بأرض الجامعة بما تحويه من عناصر معمارية هامة .

٦ - منطقة اللهو والتنزه : خصص الشريط الساحلى على طول شاطئ كرمة على لمنطقة اللهو والتنزه ومركزا للنشاط الترفيهى للطلبة . وقد زودت هذه المنطقة بنادى للتجديف ومدرج مكشوف للحفلات الموسيقية وأماكن للجلوس والتأمل وساحة للرمية وأماكن للألعاب الخفيفة .

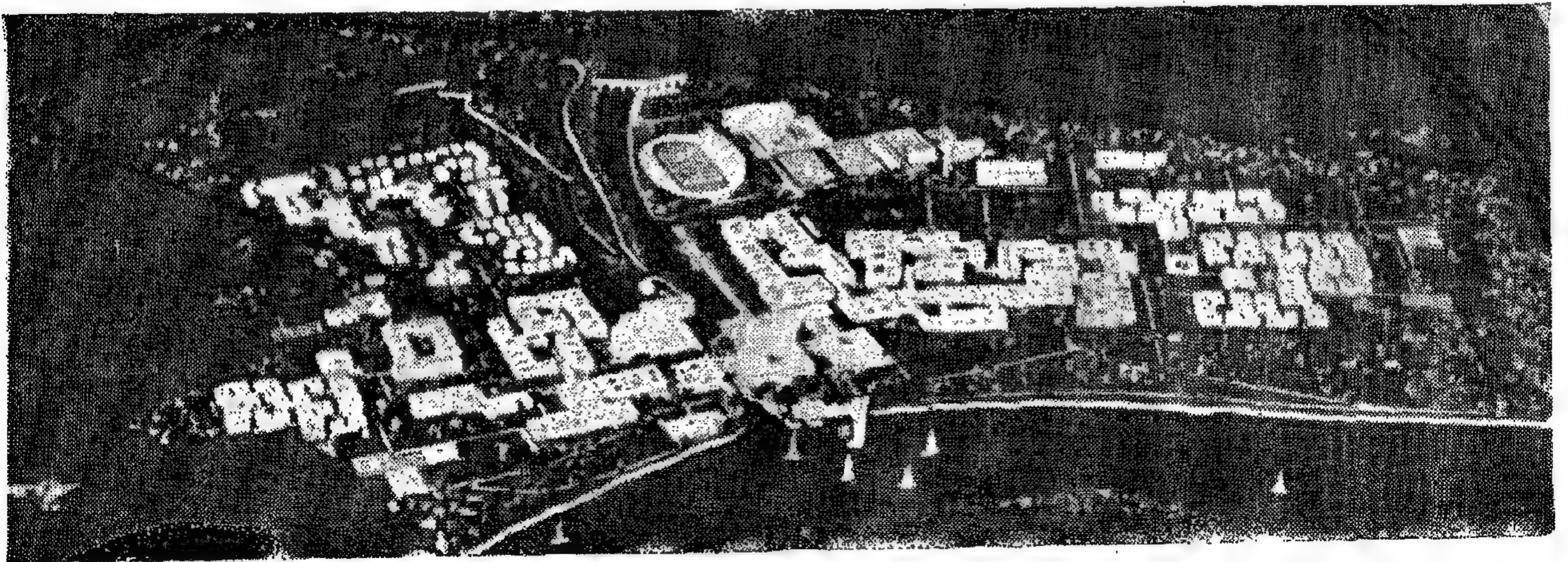
٧ - منطقة الخدمات العامة : خصص للخدمات العامة موقعا متوسطا لسهولة الاشراف والصيانة ويصله بالطريق العام مدخل خاص يؤدى الى طريق للخدمة ، وتشمل هذه المنطقة مبنى المركز العلاجى ومركز الصيانة ومبنى المغسل ومحطة اطفاء الحريق ومحطة الضخ وخزان المياه .

وروعى في اختيار موقع كلية البنات أن يتمشى تخطيطيا مع التكوين العام لجسد الجامعة مع فصل الكلية عن باقى المدينة ، وبذلك أمكن إيجاد مدخل مستقل للطالبات يصل من المدينة عن طريق الخدمة الشرقى الحالى بعد تهذيبه .

٣ المناطق السكنية للطلبة والطالبات : خصصت للطالبات منطقة سكنية مستقلة قرب مباني كلية البنات ويخدم المجموعة قاعة للطعام ومدخل خاص من طريق الخدمة الشرقى كما زودت المنطقة ببعض الملاعب ومبنى للنادى الاجتماعى . وبذلك أمكن تحقيق عزل المنطقة الخاصة بالطالبات تعليميات واسكانيا وترفيهيا أما منطقة سكن الطلبة فتقع في الطرف الغربى للموقع على امتداد جسد الجامعة غربا . وروعى في التكوين اماكن اضافة مجموعة سكنية في المستقبل ، كما زودت المنطقة بقاعات الطعام والملاعب الرياضية .

وتضم المنطقة السكنية عددا من النماذج التي تشكل مجموعات توحى بطابع شرقى التكوين ويتمشى مع احتياجات الظروف المناخية للمنطقة . وتحتوى كل وحدة سكنية على احواش داخلية صغيرة . ويجمع كل تكوين فراغ تجميعى للطلبة ولكل مجموعة من الوحدات فراغ مميز ينساب الى حارات تربطها بالفراغات التجميعية الجاورة .

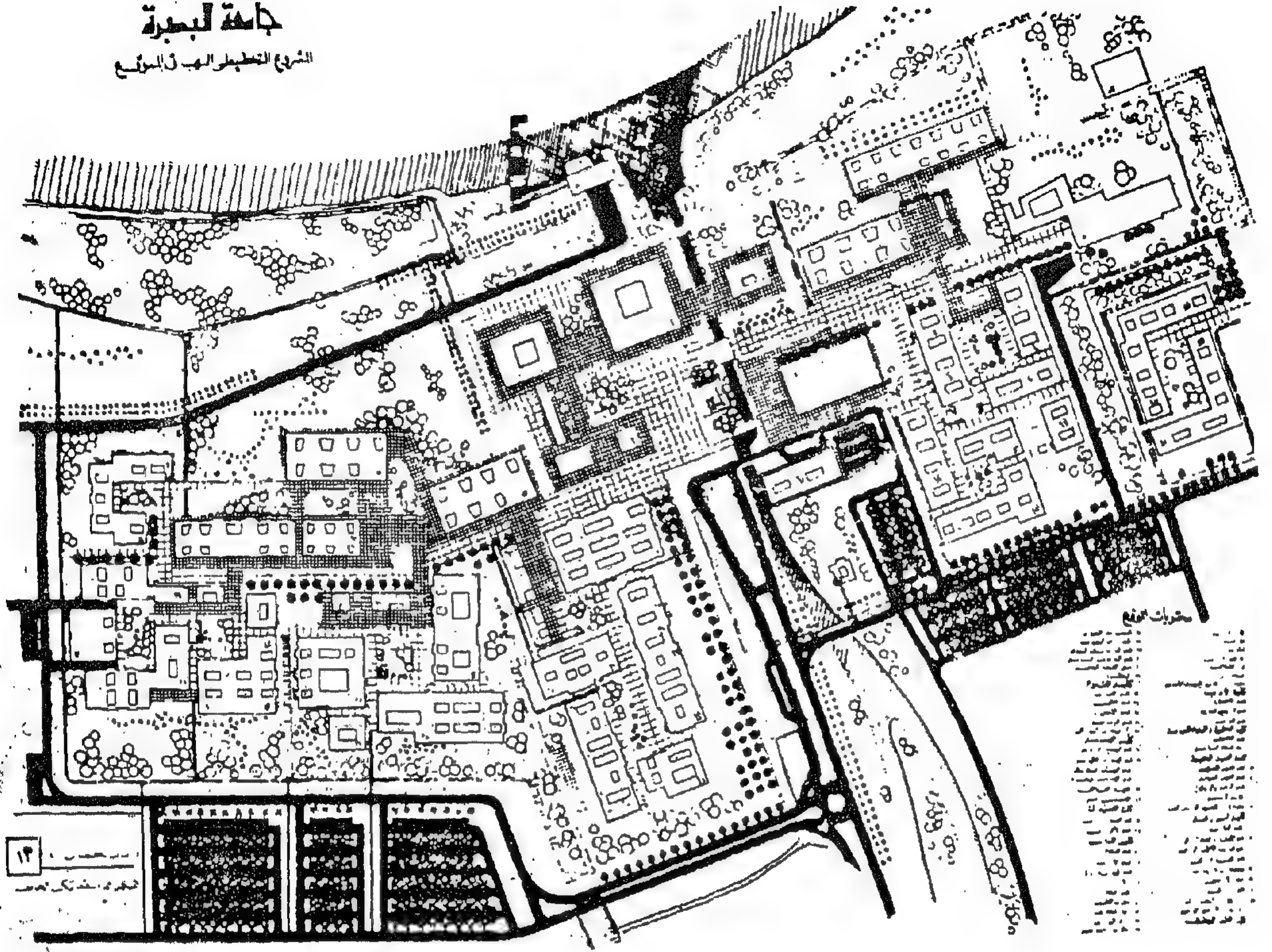
٤ - منطقة اسكان الاساتذة والموظفين : تشغل هذه المنطقة موقعا يعد قريبا من منطقة قلب الجامعة مع تحقيق عزل مناسب عن الجزء الدراسى . وتكون المنطقة حيا سكنيا متكاملًا يشتمل على نماذج مختلفة من الاسكان بما يتمشى مع الاحتياجات الفعلية ، وتشكل المساكن على هيئة مجموعات





## جامعة البصرة

المشروع التخطيطي الهيكلي للموقع



● مشروع المدينة الجامعية لجامعة البصرة به موقع كرمة على - المثل على الخليج العربي في أجمل بقعة تتميز بالنخيل والخضرة والأشجار المرتفعة والمناخ المعتدل ، حنيقا وشتاءا ، ويتكون مشروع جامعة البصرة والمدينة الجامعية من الكليات الانسانية والنظرية ومبانى الخدمات اللازمة لها ، وكذا مناطق الاسكان لاعضاء هيئة التدريس والطلبة والطالبات والمدينة الرياضية .

٨ - المزرعة التجريبية : تقع المزرعة في اقصى جنوب الموقع - شرقى الطريق الرئيسى - حتى لا تكون مصدرا للروائح لعناصر الجامعة . وهى على مسافة معقولة من موقع كليات الزراعة والطب البيطرى التى تشغل الجزء الشرقى من مجموعة كليات الدراسات العلمية .

#### رابعاً : دراسة الحركة داخل الموقع وتنقسم الى :

( أ ) حركة مرور السيارات بأنواعها المختلفة .

( ب ) حركة مرور المشاة بين عناصر الجامعة .

وقد تمت دراسة شبكة الطرق الداخلية بالموقع على ضوء دراسة حجم المرور المتوقع بغرض تفادى ازدحام حركة المرور داخل الموقع . ويسير الطريق الرئيسى محاذيا للمجرى المائى مع انحناء خفيف يساعد على تهدئة السرعة داخل الموقع ، كما يساعد على جعل الطريق أكثر تشويقاً فى عبور ، ويتيح رؤية مجموعات مختلفة من المناظر بدلاً من التركيز على نقطة واحدة مما يعطى قيمة متزايدة لنقطة الوصول من ناحية الاحساس الفراغى : ولتفادى اضطراب حركة المرور عند المدخل الرئيسى فقد تم تكوين ساحة تمهيدية داخل الموقع تسمح بتنظيم حركة السيارات عند المدخل على الطريق العام .

وقد امكن الاستفادة من طريق الخدمة الحالى شرقى الموقع بعد تهذيبه باستعماله للوصول الى كلية البنات وكذلك لخدمة المنطقة السكنية لهيئة التدريس والموظفين وبذلك امكن الوصول اليها بدون دخول ارض الجامعة . كما خصص طريق آخر يصل الى منطقة الخدمات العامة . وقد تم دراسة توزيع مواقف السيارات داخل الموقع تبعاً لحركة المرور مع تجميعها لخدمة عناصر الجامعة المختلفة بما يتفق مع الاحتياجات الفعلية لكل منطقة .

واعتبرت الساحة الرئيسة مركزاً للتجمع والاتصال بين مجموعات الدراسات العلمية والانسانية ، وقد عولجت فى التخطيط باعتبارها المكان المميز ذو المساحة الكافية لحركة الطلبة وهيئة التدريس بأعدادهم الكبيرة وقد ساعدت العناصر المعمارية التى تحيط بالساحة على جعلها فراغاً مشوقاً من ناحية التكوين علاوة على ما تحويه من عناصر تجميلية طبيعية كالخور المائى الذى هذبت جوانبه واستقام مساره وزود بعدة جسور منمقة التصميم لسهولة الحركة والانتقال بين أطراف الموقع . كما زودت الساحة بمدرج خرسانى تشكلى لجلوس الطلبة تحت ظلال الاشجار مما

يساعد على جعل الساحة عامرة بالحياة والحركة دائماً . ويتفرغ من الساحة شريانات للمشاة أحدهما شرقاً ويؤدى للدراسات الانسانية ، والآخر غرباً ويؤدى للدراسات العلمية . وقد عولج الطريقتان بجعلهما متكسرين فى الاتجاه لدواعى المنظور . وتتفرغ عنها بين آونة وأخرى مداخل المجموعات الدراسية مؤكدة بالمظلات التى تربطها بمجموعات قاعات المحاضرات .

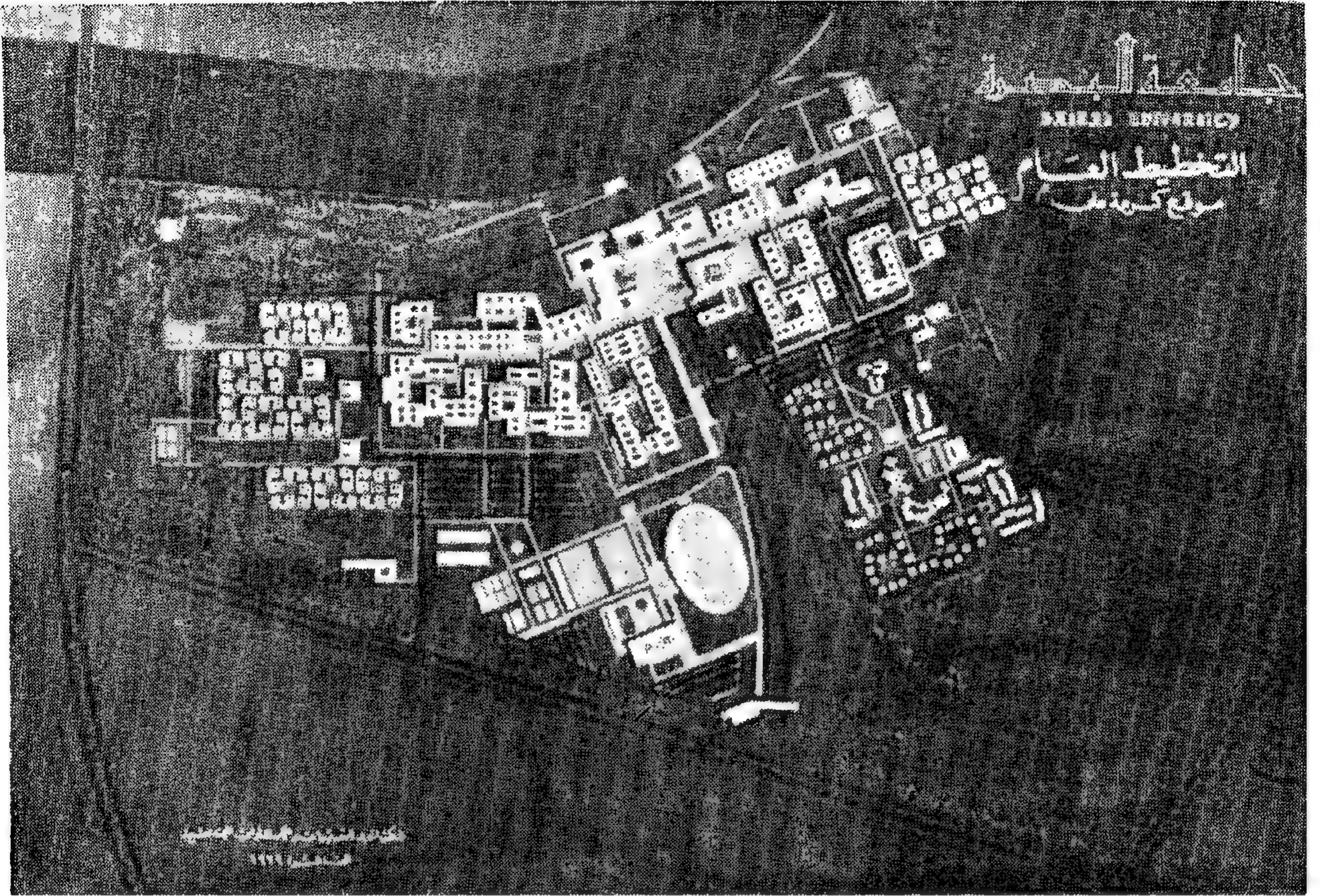
أما الساحة التجميعية التى تتوسط الأقسام الدراسية فقد عولجت بحيث ينساب فيها الفراغ من مكان لآخر حيث توجد المداخل المختلفة للأقسام الدراسية وترتبط الساحات المختلفة مع بعضها بواسطة طرق ثانوية تربطها . وتترابط عناصر الجامعة بواسطة شبكة مشن طرقات المشاة تساعد على التنقل بين المجموعات المختلفة فى سهولة وأمان .

#### خامساً : دراسة تنسيق الموقع

من الضرورى ردم جميع القنوات والمجارى المائية ماعدا خور نهر طراد وهو المجرى الرئيسى على أن يتم تهذيب مجراه وجوانبه وتطهيره وسوف يعتبر هذا المجرى المائى هو العنصر الطبيعى الجمالى الذى يمر خلال موقع الجامعة ووسط ساحتها الرئيسة والذى يعزل منطقة سكن هيئة التدريس عن مناطق الطلبة والذى يحدد أيضاً مسار الطريق الشريانى لمدخل الجامعة . وسوف تعالج استمرار حركة المياه داخل هذا الخور للحفاظ على مستوى الماء فيه بعمل سد عند مدخله لا يسمح للمياه أن تقل عن مستوى معين مع عمل مضخة ومجرى من أحد روافده الى الآخر ووصل جنوب الجزيرة الكبرى بالثلاث أسفلها حتى تصير حركة المياه من أول الخور الى آخره . هذا الى جانب تفرغ مياه حمامات السباحة المزودة بالكلور فيه مما يساعد على قتل البكتريا ان وجدت . كما يهذب شاطئ نهر كرمة على بطول الموقع ، وسيعمل عليه طريق مرتفع لتزده المشاة .

والموقع به مجموعات كبيرة من الأشجار والنخيل متكاثفة فى بعض المناطق ومتناثرة فى البعض الآخر وسوف تترك جميع الاشجار والنخيل المتناثر فى المنطقة الشمالية بطول الموقع مع اضافة بعض النخيل المصفوف ومجموعات متناثرة من أشجار الزينة . أما المنطقة الغربية الملاصقة للطريق السريع الممتد من الجسر الجديد فسوف يزداد فيها كثافة الاشجار وخاصة القصيرة والمتشابكة بارتفاع حوالى أربعة أمتار ، وذلك لكى تعمل كعازل ضد أصوات السيارات والمرور فى هذا الطريق .





● مشروع المدينة الجامعية لجامعة البصرة/ العراق تخطيط وتصميم  
المكتب العربي للتصميمات والاستشارات الهندسية .

ويشتمل المشروع على كليات العلوم النظرية والانسانية ومباني الخدمات  
اللازمة لها ، واسكان الاساتذة اعضاء هيئة التدريس والمعيدين والكلية  
اللازمة لها ، واسكان الاساتذة اعضاء هيئة التدريس والمعيدين والطلبة  
والطالبات والمدينة الرياضية وامكن الترفيه والمساحات الخضراء.. الخ.



أما المنطقة الجنوبية الملاصقة للطريق العام فسوف تشجر بشريط متكاثف من الأشجار المتلاصقة ، مختلفة الارتفاعات لتكوين حاجز الحماية من الرياح الحارة المشبعة بالرطوبة أحيانا وبالرمال أحيانا أخرى والتي تهب من الجنوب والجنوب الشرقي .

والنخيل المصفوف على طول الشارع الشرياني يؤكد الاتجاه العام للدخول الى الساحة الرئيسية . أما الأشجار المصفوفة عند مدخل الحرم الجامعي والتي توجد في حارات مشاة الطلبة فهي تؤكد اتجاه المشاة وتكون مسارا مظلا للطلبة . كما وزعت مجموعات مختلفة من اشجار الظلال داخل الساحة الرئيسية وداخل ساحات التجمع التي تتوسط الأقسام الدراسية ، وكذلك حول مجموعات الاسكان المختلفة وذلك لكي تحمي المشاة أثناء تنقلهم أو جلوسهم في تلك المناطق .

أما الأحواش الباردة التي توجد أما داخل الأقسام الدراسية أو داخل المساكن فسوف تزرع بالخشخاش والزهور وأشجار النخيل حتى تعطى ظلال ولا تمنع مرور الهواء .

ويحقق التخطيط المقترح عددا من المزايا :

١ - يتكون التخطيط أساسا من مجموعات متجانسة من الابنية وان اختلفت في التشكيل والفراغ والتكوين . والطابع المميز للتخطيط هو التكوينات الحرة في التصميم ، حيث المحور المتكسرة والمتعرجة والعروض المختلفة للحارات والممرات والفراغات المناسبة المختلفة الحجم .

٢ - نظرا لتحديد ارتفاعات غالبية المباني بطابقين فقط ، بسبب حالة التربة ، ولتتمشى الجامعة في التكوين العام مع الانبساط الأفقي لمدينة البصرة ، فقد أمكن تفادي المال في التكوين الفراغي بطرق متعددة منها :

( أ ) إيجاد اختلاف في المستويات الأرضية للمجموعات المختلفة .

( ب ) خلق فراغات بين الابنية وبعضها ومعالجة الواجهات بالارتدادات أو البروزات مما يساعد على الاحساس بالتأثير المطلوب .

( ج ) الحصول على ارتفاعات مختلفة للمباني باضافة ادوار في بعض الاجزاء أو نتيجة اختلاف ارتفاع الأدوار طبقا لطبيعة استعمالها .

( د ) توجيه طرق المشاة الى مواضع مختلفة الارتفاع أو فراغات ذات تكوين تشكيلي مشرق مما يساعد على الاحساس النظري .

( هـ ) خالق فراغات مناسبة مختلفة الحجم والشكل بين مجموعات الابنية مما يساعد على الاحساس الفراغي وقطع الملل البصري .

٣ - يتيح التخطيط الاحتفاظ بخور نهر طراد بعد تهذيب مساره بما يتمشى مع متطلبات التخطيط باعتباره عنصرا جماليا في الموقع وممثلا لطابع محلي واضح بالمدينة . وهو يحدد الشريان الرئيسي داخل الموقع الذي يسير محاذيا للخور وعلى امتداد المحور المار بمنطقة قلب الجامعة بالحناء خفيف يساعد على الحد من صلابة المحور وطول الطريق .

٤ - تتيح منطقة قلب الجامعة ساحة مناسبة السعة لحركة الطلبة بين عناصر الجامعة . وتطل هذه الساحة على منطقة ذات جمال طبيعي أخاذ عند التقاء الخور بكرمة على .

٥ - يعتبر الشريط الساحلي منطقة مرتفعة الرطوبة ، كما تدل نتائج تحريات التربة انها ذات تكوين ضعيف . ويتمشى التخطيط مع الاتجاهات السابقة محددا استغلالها كم منطقة ترفيهية ، كما يساعد ذلك على امكان عمل طريق على شاطئ الكرمة مستقبلا وعمل مدخل آخر للجامعة .

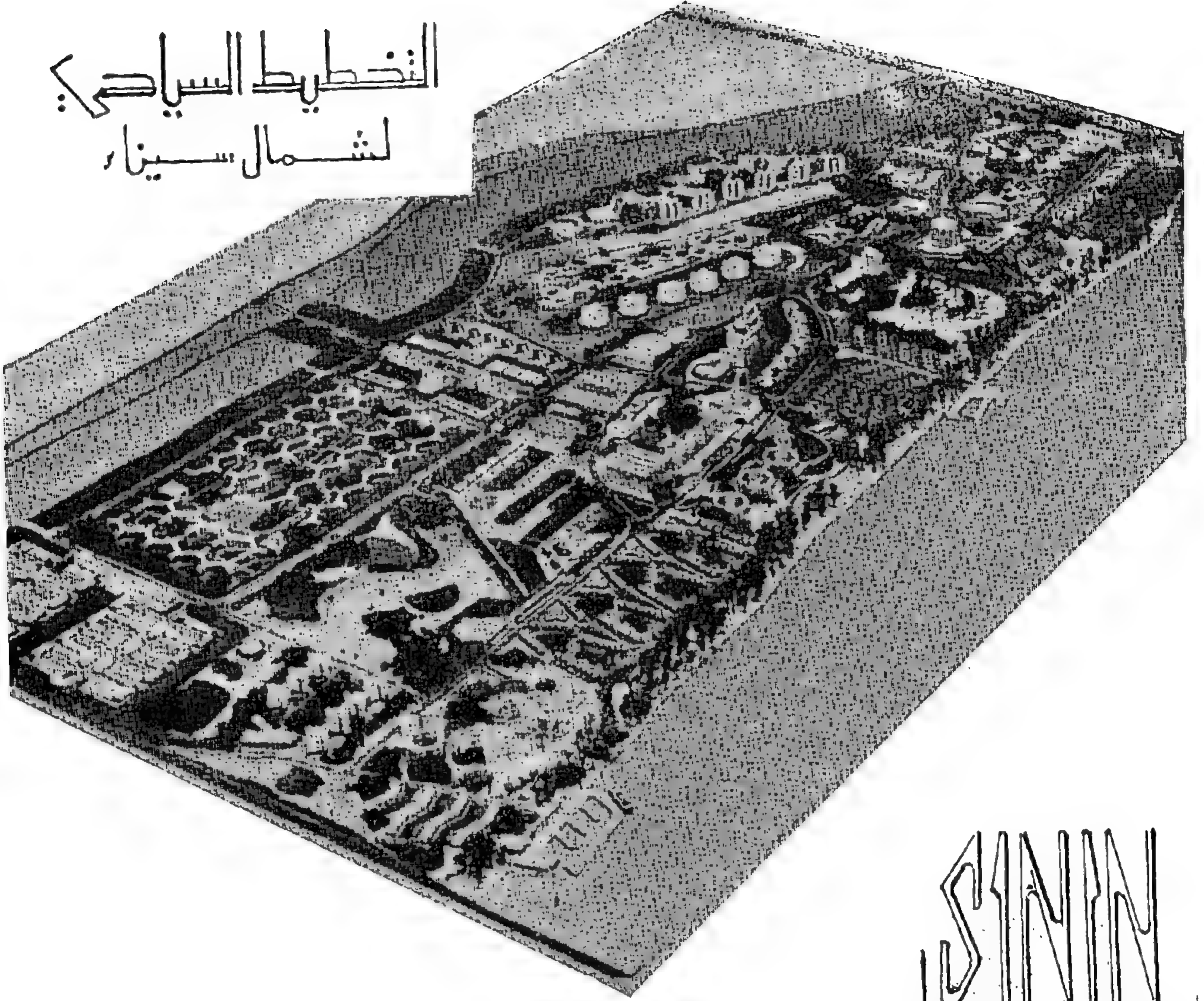
٦ - يهدف التكوين العام الى ضغط المسافات بين عناصر الجامعة تفاديا للسير مسافات طويلة . ويمكن الوصول بين اقصى اطراف الموقع في فترة قصيرة لا تتعدى عشرين دقيقة باعتبار سرعة الانسان سيرا على الاقدام حوالي ٤ كيلو مترا في الساعة .

٧ - وضع في الاعتبار عند دراسة تخطيط موقع الجامعة تفادي الفصل التام بين المباني التعليمية والسكنية ومناطق الأنشطة الأخرى لما ينتج من هذا الاتجاه من الحد من التعارف بين الافراد والحد من حركة الانسان وتجاوله بالمنطقة مما يفقده الاحساس بطبيعة الموقع الذي يعيش فيه ويعمل به ، وأمكن تحقيق ذلك بانتشار مناطق التجمعات وتناثرها بالموقع والعمل على تكوين الفراغات المختلفة اللازمة لتحقيق حياة اجتماعية سايمة ، وقد أمكن تحقيق عدة أنواع من الفراغات طبقا لنوعيتها ، كما أمكن تحقيق التتابع من هذه الفراغات طبقا لوظيفتها .

٨ - يحقق التخطيط افضل استعمال للوححدات التدريسية المشتركة تنفيذا للسياسة التعليمية المقررة للجامعة - نظام الأقسام التدريسية . ويعتبر التخطيط ترجمة صحيحة للعلاقة بين مختلف الأقسام التي يجمعها الموقع .



# الخطريط السياحي لشمال سيناء

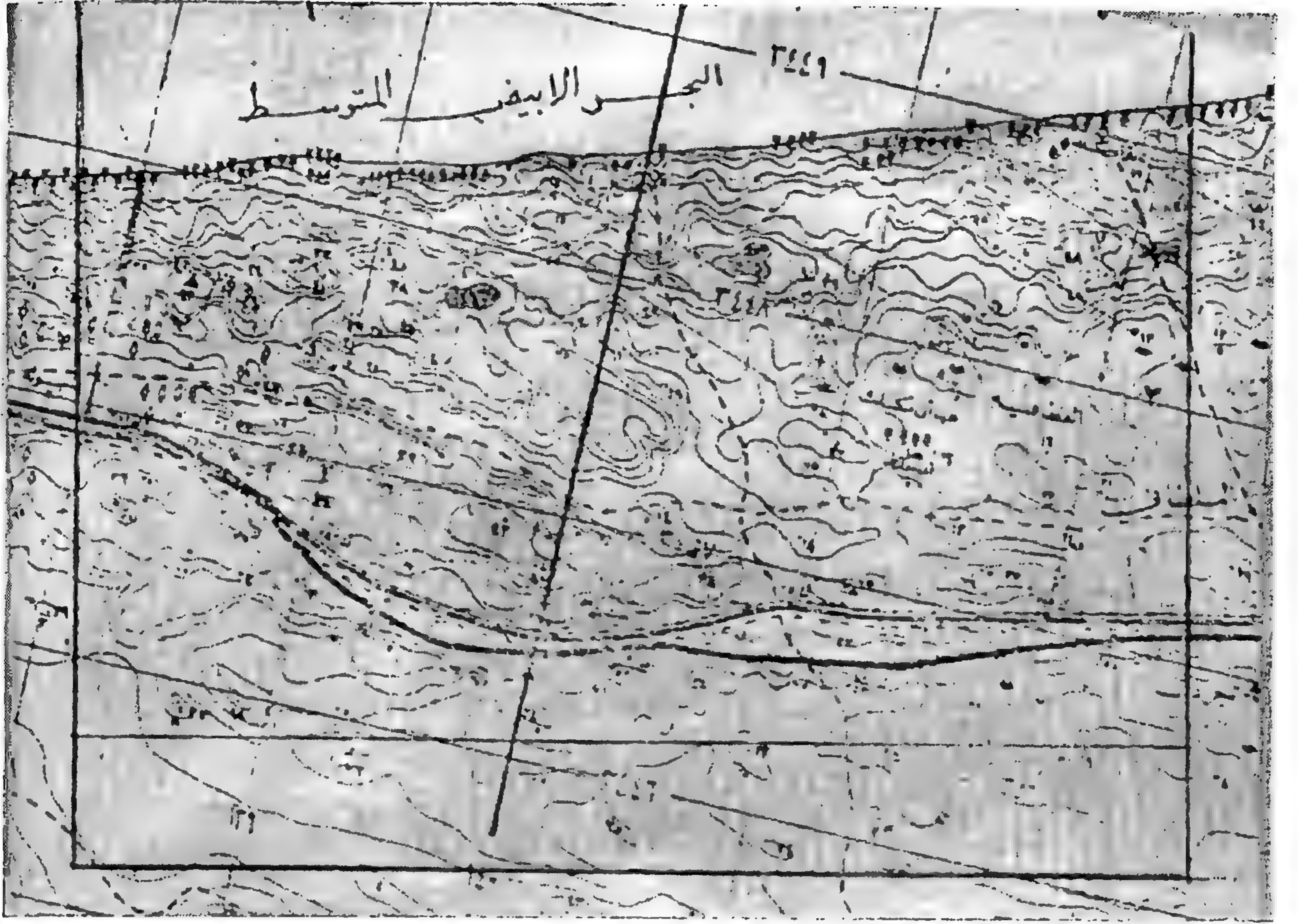


سيناء

● في العيد القومي الثالث لتحرير سيناء وعودتها الى الوطن الام اعلنت محافظة شمال سيناء عن مشروعيات التعمير القومي في مختلف مجالاته التي تم تخطيطها. وبدأ العمل في تنفيذها . وفي مؤتمر صحفي واعيادي اقامته المحافظة في قاعة اجتماعاتها عرضت مشروعات المدن المراكز السياحية الرئيسية في برنامج التخطيط السياحي العام التي قام بوضع تصميماتها مكتب العمارة الاستشاري المصري بخبرته العالمية في المدن والتعمير السياحي . وقد تم اعداد مشروعات المدن وتم التعاقد مع المحافظة على البدء في تنفيذها خلال العام الحالي وتشمل ثلاث مدن سياحية متكاملة تجمع بين الاسكان السياحي والاداري وصناعات الخدمات السياحية والتكاملية .

دكتور سيد كريم  
دكتور ابراهيم كريم





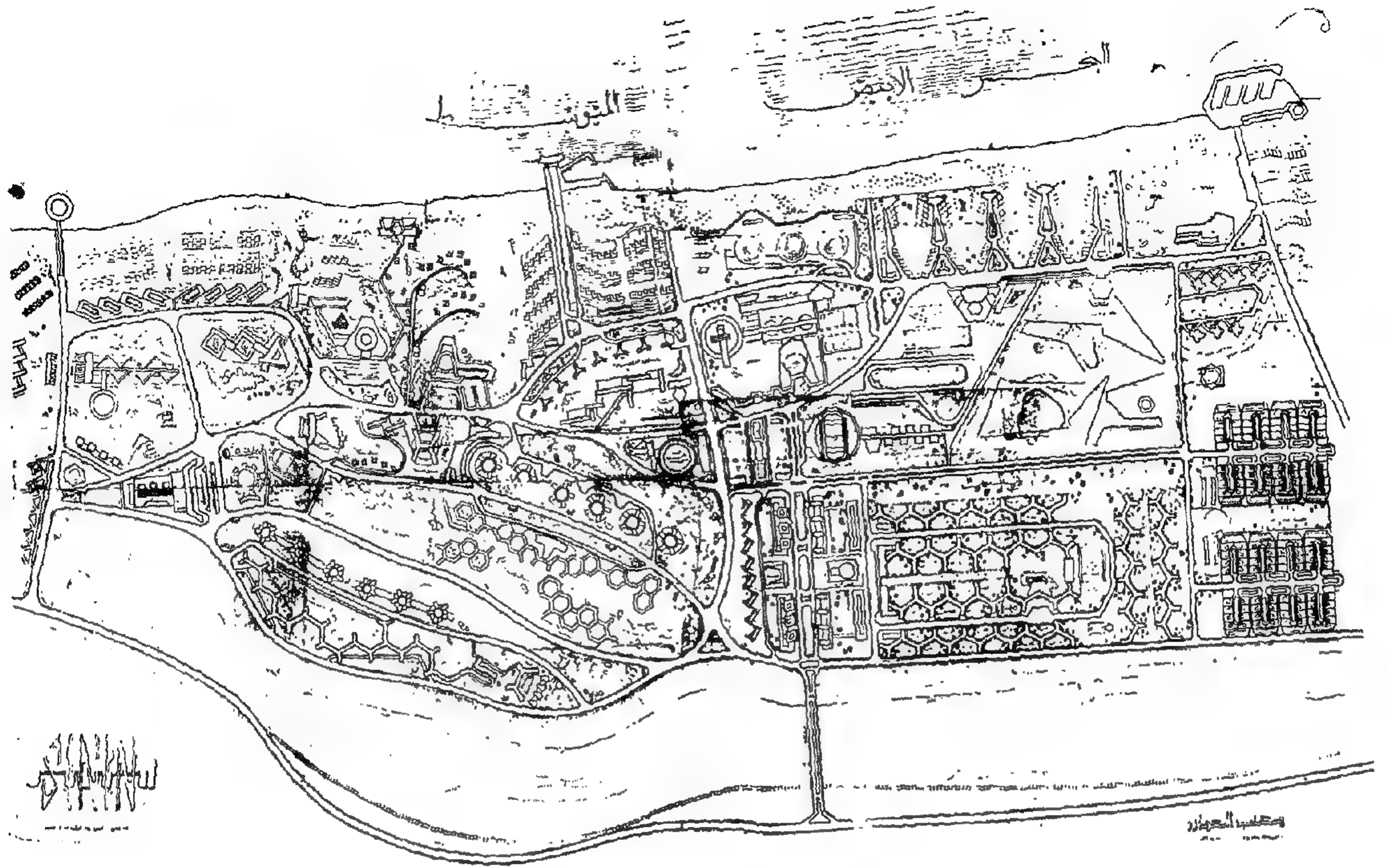
وقد استعرض الدكتور ابراهيم كريم خبير التخطيط السياحي الذي تخصص في استعمال الكمبيوتر ومركز المعلومات في العمار والتخطيط السياحي ومركز المعلومات الذي اعد خصيصا للمشروعات السياحية دوره في تزويد التخطيط بالمعلومات والنظريات والاحصاءات الفنية ودوره في توجيه التخطيط ووضع اسس التصميمات والتعمير واقتصاديا التزايد وتزويد كل ناحية بجميع المعلومات والنظريات والاشتراكات العالمية الحديثة المتبعة في تحديد هيكل التخطيط كما استعرض عمليا شرح دور الكمبيوتر واجهته المتطورة في رسم العمارية والمساحية والانشائية وتحديد ورسم النماذج العمارية وتفاصيلها .

كما لعب الكمبيوتر دورا هاما في تحديد اقتصاديات تنفيذ المشروع المتكاملة بالاعتماد الكلي على التمويل الذاتي والاستثمارات الاجنبية والمجهود الذاتي للقوى العاملة المحلية بالضافة الى دور التعمير بتلك الطريقة في حل مشكله الاسكان والانفجار السكاني على مستوى الدولة بامتصاص

المدن الثلاث التي تم الاتفاق على البدء في تنفيذها اولها مدينة سنين وتمثل مركزا حضاريا نموذجيا يجمع بين كونه العاصمة السياحية بالنسبة للتخطيط العام ومركزا اداريا الشمال سيناء وتبلغ المساحة المخصصة لمدينة سنين خمسة آلاف فدان بواجهة طولها خمسة كيلو مترا تقريبا على شاطئ الممتد من مدينة الفيروز رفح وتبلغ مساحتها ثلاثة الاف فدان ويمتد شاطئها بطول خمسة كيلو مترات ايضا . والمدينة الثالثة تقع في منطقة رمانه القريبة من قناة السويس وقر تخطيطها وتخصيصها للسياحة الداخلية بمختلف نوعياتها .

وتبلغ السعة السكانية العامة للمدن الثلاث ٢٥٠ الف ساكن للعاملين في مختلف نشاطات وخدمات اقتصاديات المدن كما تقرر السعة السياحية بها ٢٥٠٠ غرفة لتستوعب مليوني سائح على مدار السنة تبعا للتخطيط السياحي وبرنامج تصنيع اقتصاديات السياحة لتغطي مواسمها العام بأكمله وقد تم دراسة تخطيط وتعمير المدن السياحية لأول مرة في مصر باستعمال الكمبيوتر ومركز المعلومات .





### ● سينين ... أرض وادي القمر :

أطلق عليها الفراعنة في عصور ما قبل التاريخ اسم سين نسبة لى القمر كما أطلق على جنوب سينما اسم « توشيت » أى الأرض الصخرية .

كما أطلق الساميون والاراميون عليها اسم معبودهم الاله سين الذى اتخذوه من الفراعنة وعن سيناء بالذات .

كما ان الاله سين معبود أهل جزيرة العرب مما يؤكد اتصالها بهم فى ازمان بعيدة .

كما ورد ذكر اسم سيناء فى جميع الكتب المقدسة التى وصفتها جميعا بأنها أرض الانبياء ومهبط الاديان .

ورد ذكرها فى القرآن الكريم باسم سينين ووضفها سبحانه وتعالى بالأرض الامين .

كان سيناء أو سينين أهمية خاصة لدى المصريين القدماء منذ فجر التاريخ .

كانت جزءا من جسد مصر .

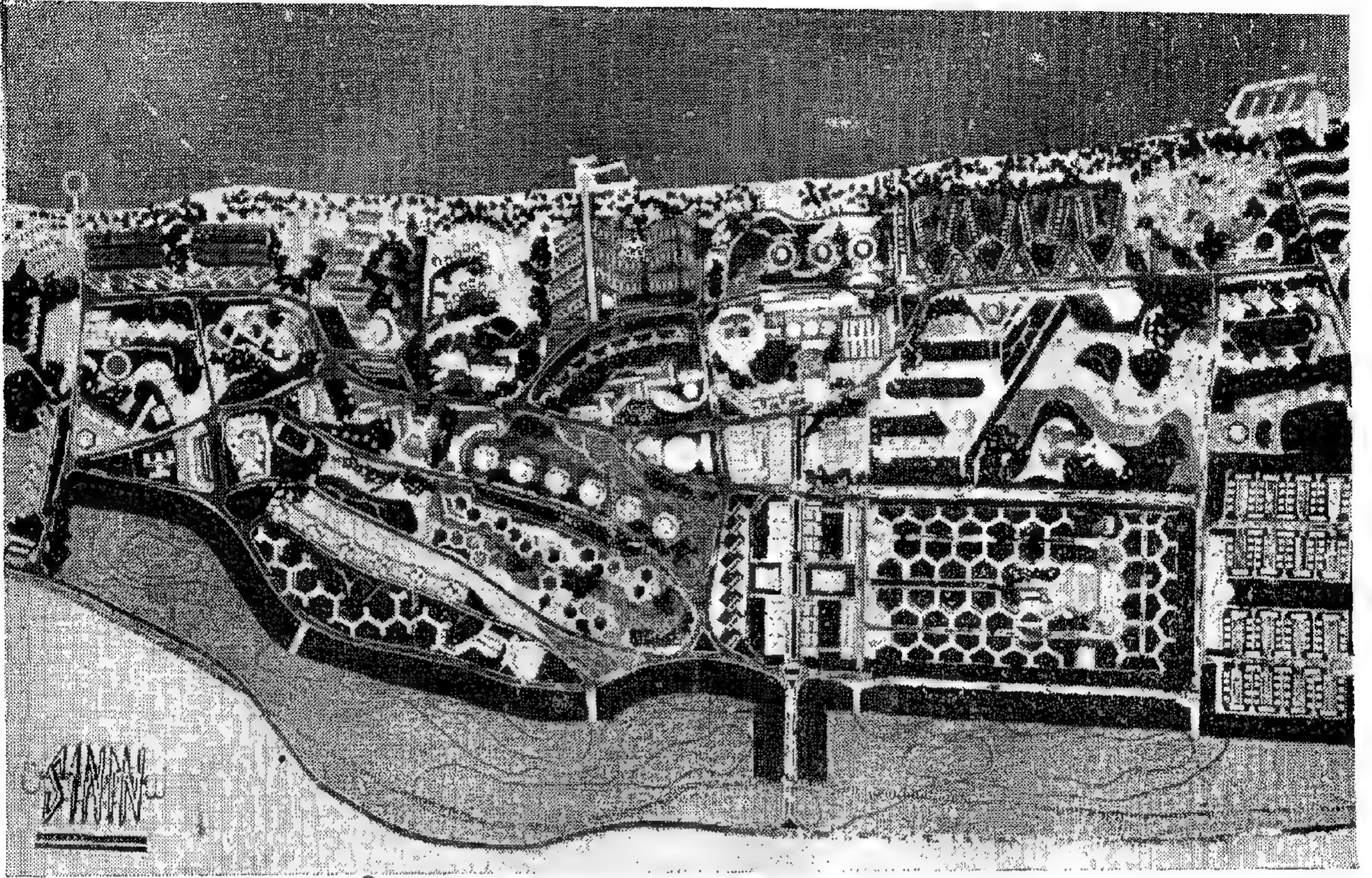
كانت قلعة الحدود لحماية أرض مصر .

فأطلق عليها المصريون القدماء بوابة مصر الشرقية التى تفتح على العالم القديم .

العماله الباطلة والمستهلكة الى عماله وكثافة سكانية منتجة بفضل الجمع بين التعمير والسياحة والتصنيع والاستثمار التمويل والمجهود الذاتى واقتصادياتها المتعاونة والمرتبطة للبناء المشترك الذى يعمل على تحقيق فرص منتجة للعمل تحل مشكله زيادة السكان تلك الزيادة التى تعمل على الانفجار السكانى ودورة فى تخريب الاقتصاد القومى بالتركيز على الاستهلاك والهجرة من مراكز الانتاج الى التجمعات السكانية والاستهلاكية فى المدن الكبيرة .

كما تعتبر تلك المدن السياحية واستثماراتها الأجنبية تمويلاتها الذاتية واجتذابها للسواح ومواطن مختلف الدول . . تعتبر صماما رئيسيا للامن لتعمير سيناء والدفاع عنها والتى لا يمكن تحقيقها باقامة القرى السياحية المنعزلة والمتباعدة . فالمدن السياحية ومراكز تجمعها هى الوسيلة الوحيدة لاجتذاب رؤوس الاموال المستثمرة وشعورها بالامان ويعمل على ملء الفراغ السكانى الذى يفتح باب الغزو والاحتلال .





وقد خلد الفراعنة القدماء ابتداءً من الأسرة القديمة أسماءهم عن دفاعهم عن سيناء أرض مصر القديمة . كان أولهم الفرعون « ون » من ملوك الأسرة الأولى . ثم جاء بعده « سمرخت » وتبعهم كل من الملك زوسر وتبعه سنفرو الذي سجل معاركه المشهورة لتحرير حدود سيناء الشرقية .

لقد سجلت صحراء سيناء معارك الغزو والتحرير التي خاضها كل من سنوسرت وتحتمس ورمنسيس وعلى أرض سيناء سجل الفراعنة أول أناشيد النصر والتحرير الخالدة .

وعبر سيناء مرت جيوش الاسكندر وصلاح الدين والهكسوس والفرس وجيوش السلطان قطز وجيوش بيبارس حتى جيوش نابليون والنبى .

ومن سينين أرض القمر خرج « التقويم القمري » الأول الى العالم الخارجى الى جميع الحضارات القديمة حتى وصل الى أوروبا .

وهو التقويم الذى استبدل بالتقويم الشمسى الذى وضعه الفراعنة أيضا ابتداءً من الأسرة الأولى التقويم التحوئى .

فكانت طريق الغزو لغارات المغيرين عبر التاريخ . . من فجره الى يومنا هذا ففى كل مرة دخل منها الغزاة لفتح مصر . . استردتها مصر منهم واعادت تحريرها لفتح قبراً للغزاة وآمالهم .

ومن سيناء خرج الفراعنة بدورهم لغزو العالم الخارجى واقامة الامبراطورية المصرية فى الدولة الحديثة التى وصلت الى اعماق الشرق الاوسط وجنوب روسيا .

### ● العاصمة الادارية للمحافظة :

#### المهندس الاستشارى دكتور سيد كريم

كانت نهاية سيناء الشرقية هى حدود مصر الشابتة من اقدم عصور التاريخ عندما رسم الاله حدود أرض مصر المقدسة التى أطلق عليها اسم « جب بتاح » أو جبنا أى أرض الاله وهو الاسم الذى اتخذت منه مصر اسمها الى اليوم . على صخرة « سخم حت » بسيناء رسم لفرعون ملك مصر العليا وعلى طرف الصخرة قائد جيشه واقفا يشير الى امتداد حدود مصر .

وكتب على ابناء مصر طوال تاريخها أن يدافعوا عنها ويستشهدوا في سبيلها .



ومن سينين خرجت خطوط الكتابة الى اللغات العربية واللاتينية بالكتابة المصرية القديمة التى أخذت عن الخط السينائى أحد مشتقات الخط الهيروغليفى الذى استعمل فى سينين .

ويشهد وادى « المكتب » من الاودية الغربية حقا حيث تعتبر جوانبه سجلا للهجات واللغات القديمة المختلفة كانبطية والاغريقية والسينية القديمة والتي أمكن بواسطتها اكتشاف علاقة خطوط اللغات العربية واللاتينية بالكتابة المصرية القديمة وخطوطها الهيروغليفية والديموطيقية

سيناء أرض الديانات والانبياء .

جاء ذكرها فى جميع الكتب السماوية .

ورد ذكرها فى القرآن الكريم فى سورتي الطور والاعراف . وصفها القرآن الكريم بسنين البلد الامين .

أطلق « طريق الانبياء » اجتازها أبو الانبياء وابن أخيه النبى اوطى فى طريقهم من أرض كنعان الى مصر « أرض التوحيد » وأرض السلام - اجتازها سيدنا يوسف بعد أن التقطه بعض السيارة وباعوه الى عزيز مصر . خلالها مر سيدنا يعقوب وأولاده عند رحيلهم واقامتهم فى أرض مصر .

وفى سينين عاش هارون وشعيب وأيوب ويونس . . ودفن كثير منهم فى أرضها المقدسة . وعلى أرضها خاطب موسى عليه السلام ربه .

هذه هى سينين . . البلد الامين الذى يعيش فى حماية الاله . . الذى يرد كيد المعتدين .

على قداسة تربتها تحرك الرسل

ومن أجل قداستها تكلمت السماء

فالويل كل الويل لمن تسول له

نفسه أن يدنس ترابا قدسته السماء

## ● عناصر التخطيط :

اقتصاديات العمران

الغرض من انشاء المدينة - مكوناتها - نوعها - سكانها - كشافتها - سماتها .

بغير تلك العناصر مجتمعه ومتكامله لا تكون هناك مدينة . الهدف من تخطيط المدينة أو اقامتها يبدأ باقتصاديات نشأتها وضمان استمرارها أى بتوفير مجال للعمل لمجتمعها وهو ما يطلق عليه بتصنيع المدينة . ومجال العمل يتحدد بما تمتلكه المنطقة من خامات طبيعية يفتح

تصنيعها مجال العمل للمجتمع الذى تجتذبه تلك الصناعات هذا بجانب الامكانيات الاقتصادية لتعمير المدينة وتمويل مشروعات تصنيعها .

ما هى الخامات المتاحة بالمنطقة التى يمكن الاعتماد عليها لتخطيط المدينة المتكاملة فى الموقع الذى وقع عليه الاختيار ؟

شاطئ النخيل . . مركز سياحة البحر الابيض تحتل مصر مكانها الذى افتقدته فى سياحة شواطئ البحر الابيض العالمية . المعروف ان الدخول السياحى بالنسبة للمدن السياحية لا يقوم بالصرف وتمويل المدينة السياحية فقط بل يمتد ليصبح من أهم موارد الدخسل القومى للدولة بأكملها .

## ● مجال العمل للمواطنين :

١ - العمل فى مشروعات الخدمات السياحية التى تبدأ بالتعمير الى الخدمات التجارية والتموينية والثقافية . . الخ التى ترتبط بالسياحة وتطورها .

٢ - الخامات الطبيعية بالمنطقة وتصنيعها لخدمة السياحة والتصدير المرتبط بالسياحة .

( أ ) النباتات الطبية واعداد مزارعها وتصنيعها الحرفى وربطها بالسياحة العلاجية .

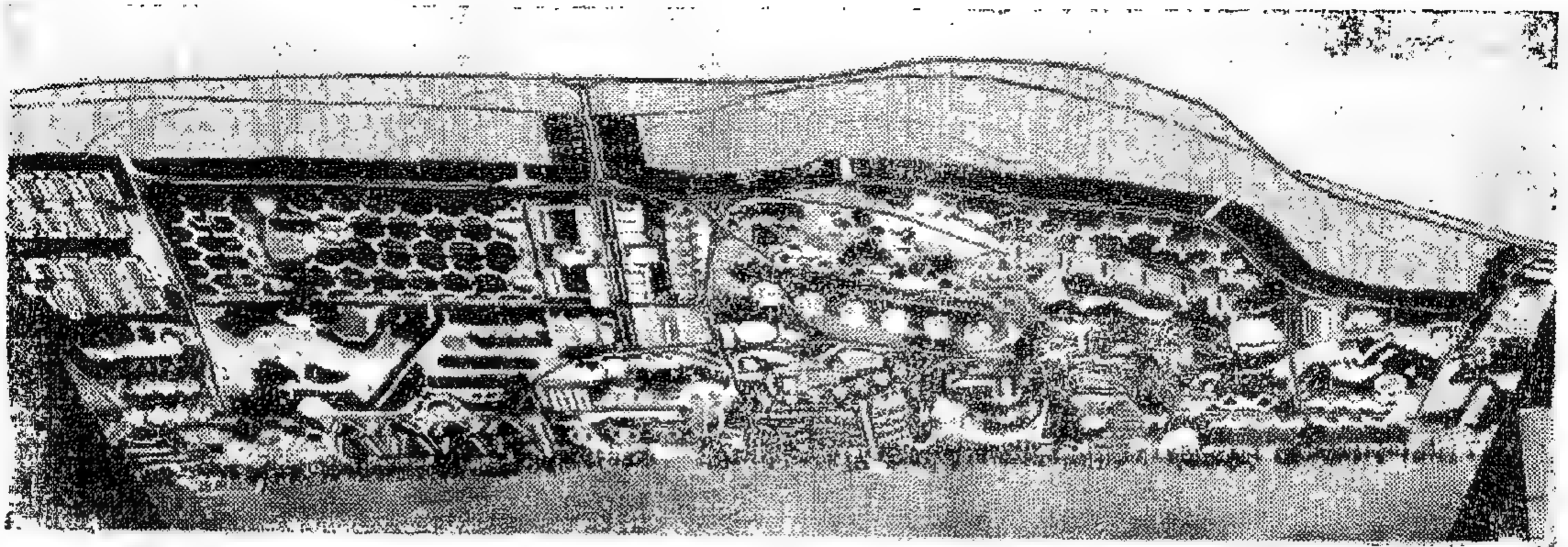
( ب ) الزهور والنباتات العطرية واستخراج العطور ومواد التجميل وجميع ما يعمل على جذب السياح والشخصية السياحية .

٣ صناعات الاكتفاء الذاتى للتموين السياحى كتربية الدواجن ومزارع لخضروات وحدائق الفاكهة وما يرتبط بكل نوع من المزارع من الصناعات .

٤ - صناعات الحرف التقليدية التى تعمل السياحة على أحيائها والحفاظ عليها .

فتخطيط المدينة الذى يتحدد بنوعه شخصيتها وطبيعتها سينطلق من التخطيط السياحى وتحدد الموقع والمنطقة وطبيعتها والخدمات السياحية المتاحة فى التخطيط .

السعة السياحية والكثافة السياحية السكانية سواء بالنسبة للسياحة العالمية وتنظيم مواسمها التى روى فى البرنامج أن تنطى أكبر مساحة من المواسم السياحية على مدار السنة ولا تقتصر على موسم واحد محدد مما لا يتفق مع اقتصاديات التعمير السياحى وتبعا لتخطيط مجالات فرص العمل لسكان المدينة سواء ما يرتبط بالسياحة مباشرة من خدمات أو ما تعمل السياحة على تنميته ويبلغ



بالنسبة للمدينة الجديدة ضعف الكثافة السكانية السياحية بخلاف العامل في المناطق الصناعية التي يخطط لسكانهم وأماكن تجمعهم بالقرب من المصانع نفسها .

هكذا وقع الاختيار على اسم سينين لتحمله وتخلده أحدث مدينة متكاملة تقام على أرض سيناء بعد تحريرها . مدينة تجمع بين كونها المركز السياحي العالمي لسيناء الشمالية بواجهتها المطلة على البحر الأبيض المتوسط والمركز الإداري لعاصمتها .

تقع المنطقة التي وقع عليها الاختيار شرق مدينة العريش بواجهة طولها خمسة كيلو مترات بمنطقة شاطئ النخيل . أجمل شاطئ سياحي تطل بها سيناء على البحر الأبيض المتوسط حيث تتلاقى عندها مختلف وسائل النقل وطرقه التي تربطها بمختلف دول العالم الشرقى والغربى سواءا الجوى أو البحرى أو البرى .

تبلغ المساحة الكلية التي تم تخصيصها لتخطيط المدينة وإقامتها بمختلف مناطقها السياحية والإدارية والسكنية والصناعية بعشرين كيلو متر مربع أى ما يقرب من خمسة آلاف فدان .

يغطي المركز السياحي بخدماته المتكاملة كمركز دائم للسياحة العالمية بمختلف نوعياتها ما يقرب من ١٣٠٠ فدان وتبلغ مساحة المنطقة الإدارية والإسكان بمختلف خدماته ١٥٠٠ فدان والمنطقة الصناعية بمزارع إنتاجها التخصصى ألف فدان .

المركز السياحي أو المدينة السياحية المتكاملة . وقد درست اقتصاديات تخطيطها وتعميرها على أساس نظرية تنمية السياحة بواسطة - تصنيع السياحة - والعمل على

توسعة الموسم السياحي وامتداده حتى لا تقتصر السياحة على موسم محدود ومعين كمصيف أو مشى بل العمل على إتاحة الفرصة بتصنيع السياحة ليعطى موسمها جميع فصول السنة مما يساعد على استثمار الوحدات الفندقية والخدمات السياحية وأسواقها المحلية والعالمية استفلا واستمرارا مستمرا حتى لا نكرر ما وقعنا فيه من أخطاء فى الماضى ونحن ننادى باستمرار بتنمية السياحة فى مصر وتنشيطها بعد ما تخلفنا عن ركب السياحة ودخلها القومى على شواطئ البحر الأبيض المتوسط .

تعتمد دراسات تصنيع السياحة الحديثة على استغلال جميع الخدمات السياحية المتاحة بالمنطقة بجانب العناصر التقليدية المرتبطة بالعوامل الجوية واستغلال الشواطئ ومياه البحر للترفيه والاستحمام التى تقيد المواسم السياحية وتبعدها عن اقتصاديات الاستثمار السياحي والتنمية السياحية . فمن الخامات السياحية التى يمكن الحصول عليها وتصنيعها أو تصنيع السياحة بواسطتها تنظيم السياحة الثقافية والأثرية بأبراز المناطق الأثرية وإعادة استكشافها وتسجيل تاريخها وتنظيم الدورات السياحية الخاصة بها ثم السياحة الدينية عبر « أرض الأنبياء » وهى سياحة يمكن تخصيصها لجميع الأديان . ثم السياحة العلاجية باستغلال النباتات الطبية التى اشتهرت بها أرض سيناء عالميا . ويشمل برنامج تنمية السياحة العلاجية فى تخطيط المدينة بالذات إقامة مزارع خاصة فى منطقة التصنيع الملحقة بالمدينة لزراعة مختلف الأعشاب والنباتات الطبية المذكورة والعمل على تصنيعها وتصديرها سياحيا واستغلالها فى السياحة العلاجية لمختلف علاج الأمراض خاصة لاهتمام العالم حديثا بالعلاج بالأعشاب والنباتات الطبية .

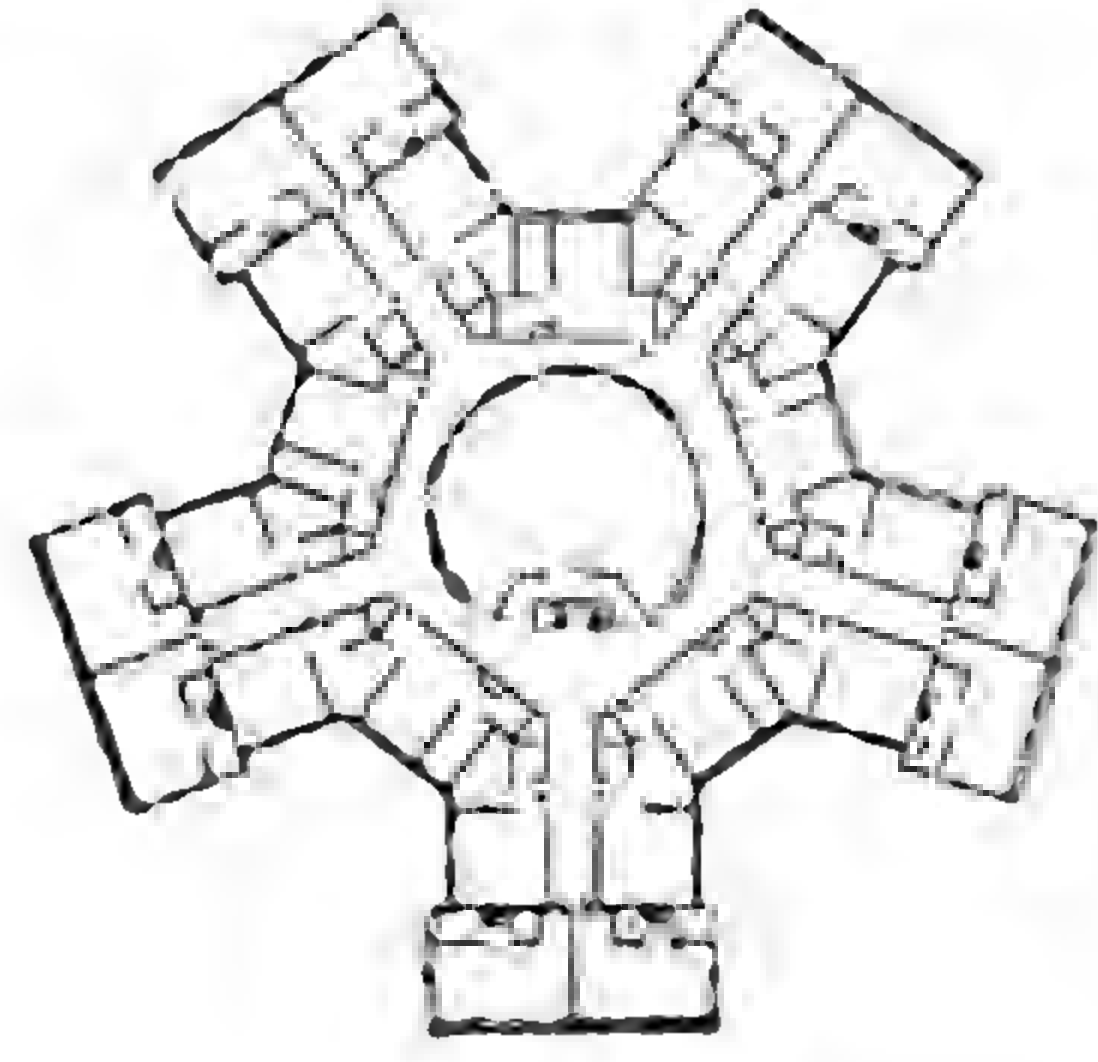
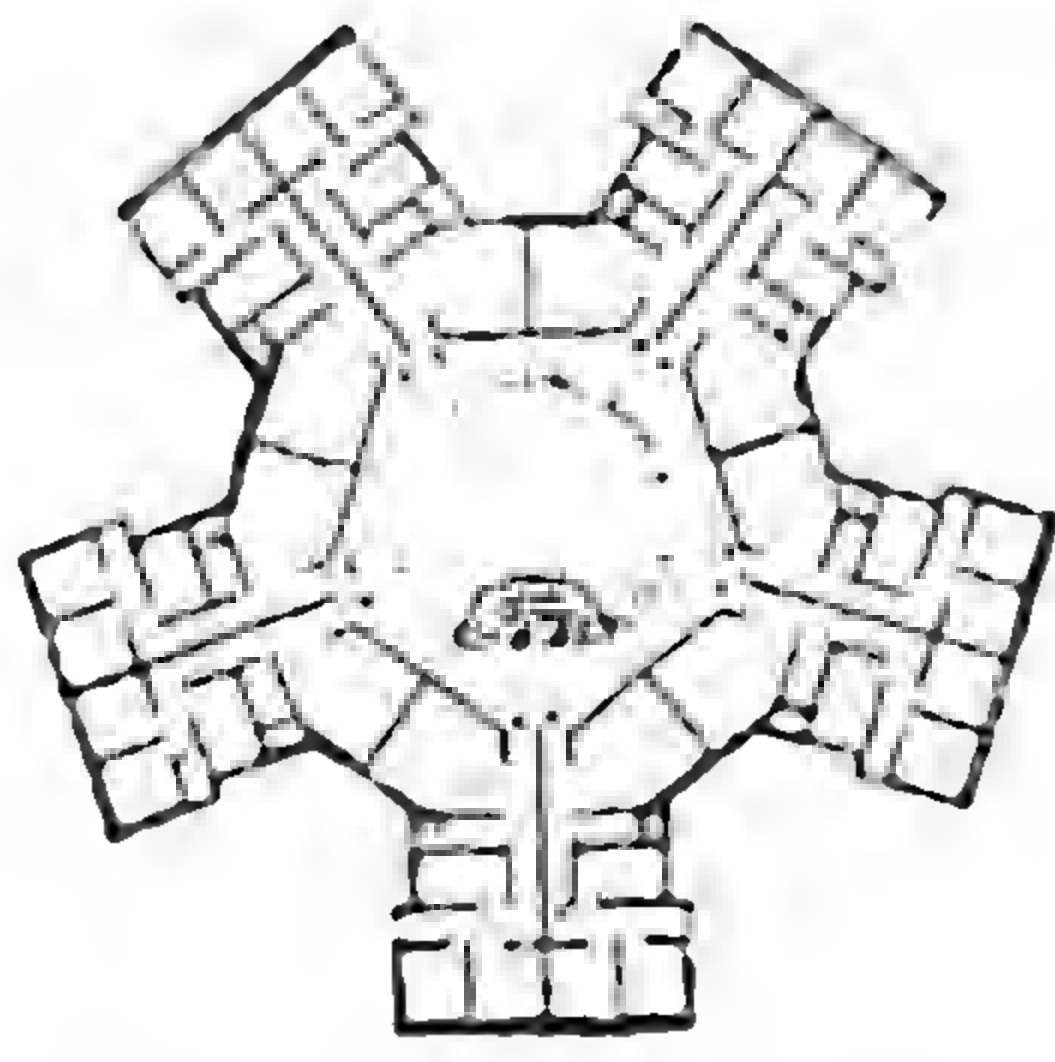
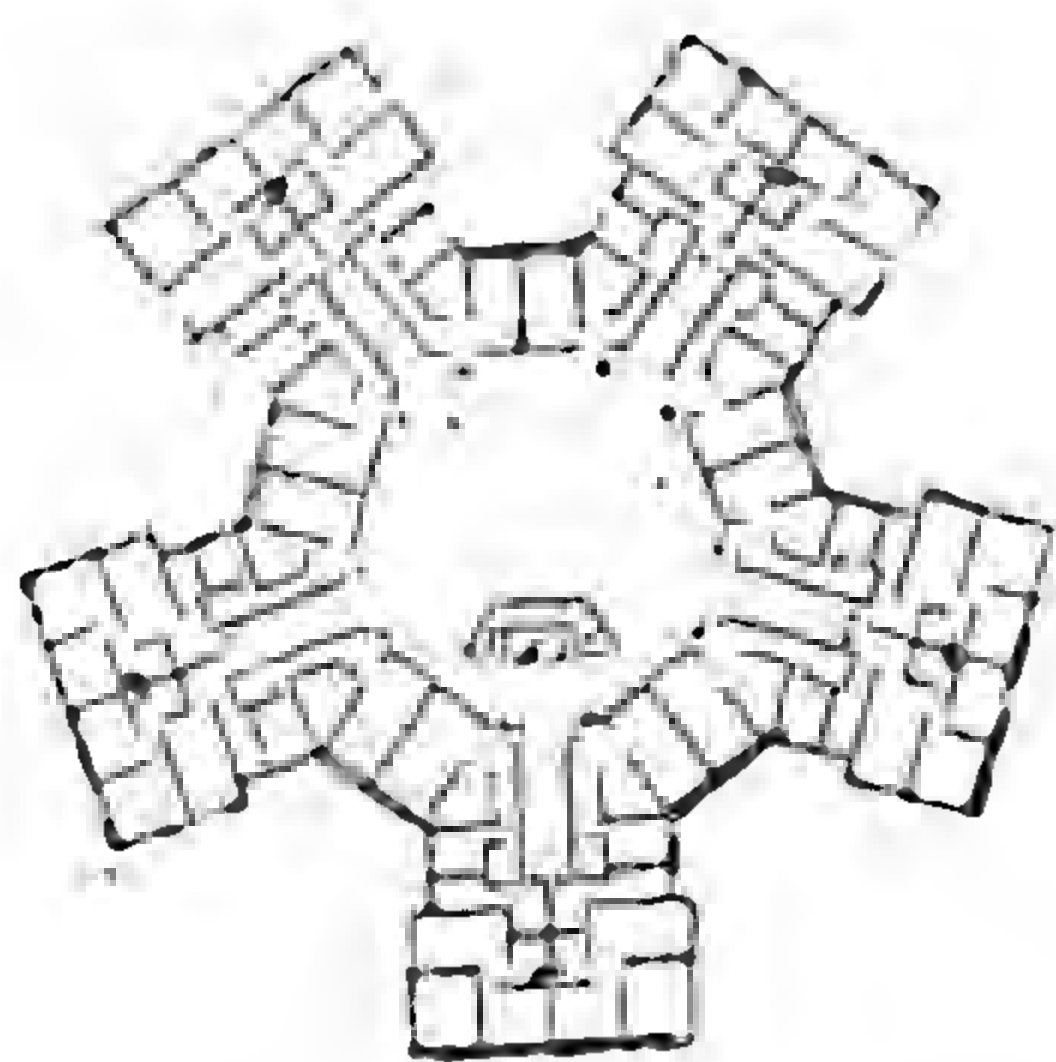
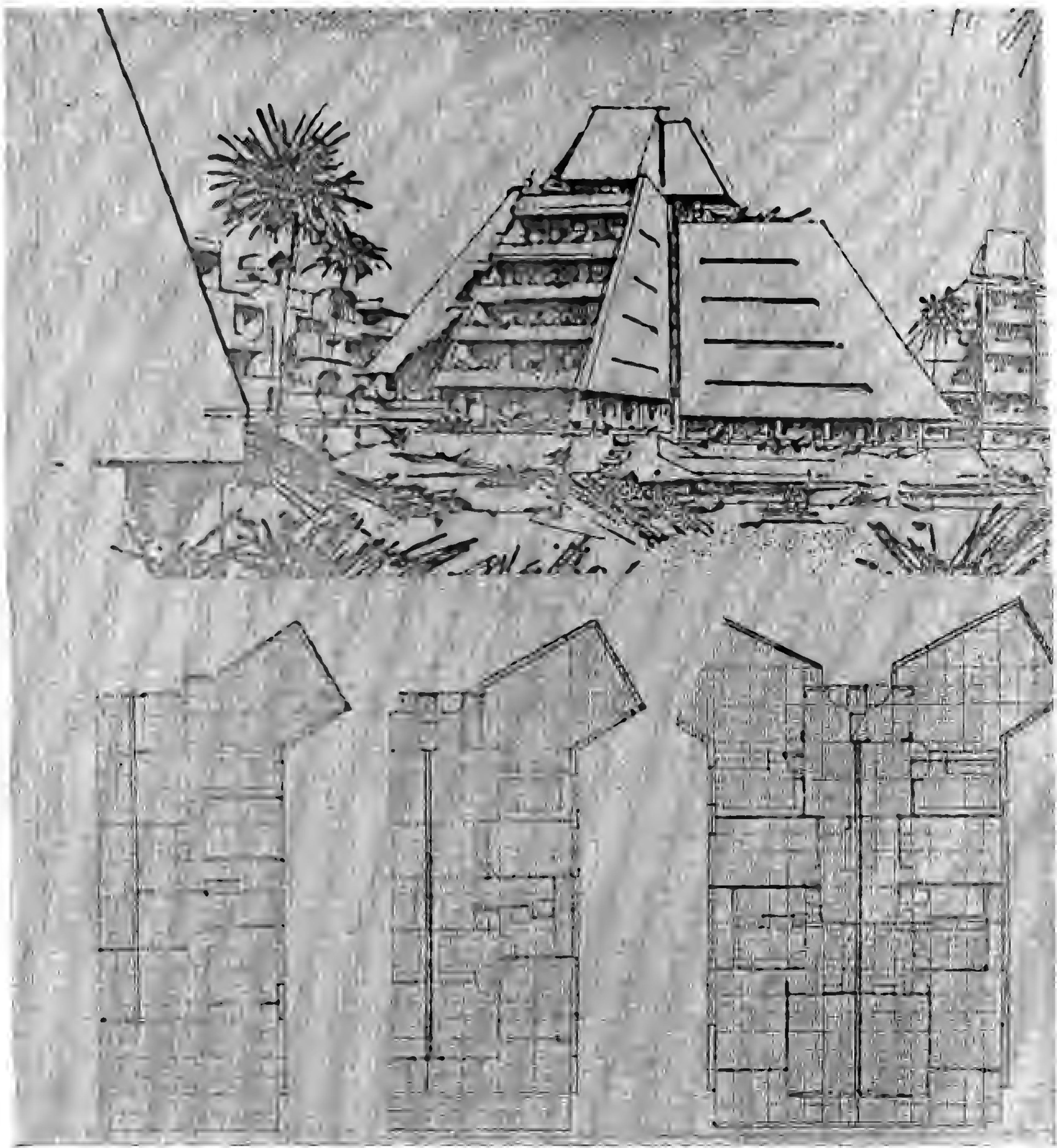


## المركز السياحي

- ١ معبد هـ العمانية السياحية
- ٢ معبد الحرف في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٣ معبد القادسية في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٤ قرية شمس في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٥ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٦ معبد السياحة العمانية
- ٧ القادسية في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٨ قرية وادي العمانية في حارة العمانية
- ٩ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٠ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١١ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٢ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٣ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٤ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٥ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٦ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٧ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٨ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ١٩ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٠ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢١ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٢ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٣ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٤ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٥ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٦ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٧ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٨ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٢٩ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية
- ٣٠ معبد في حارة العمانية في حارة العمانية

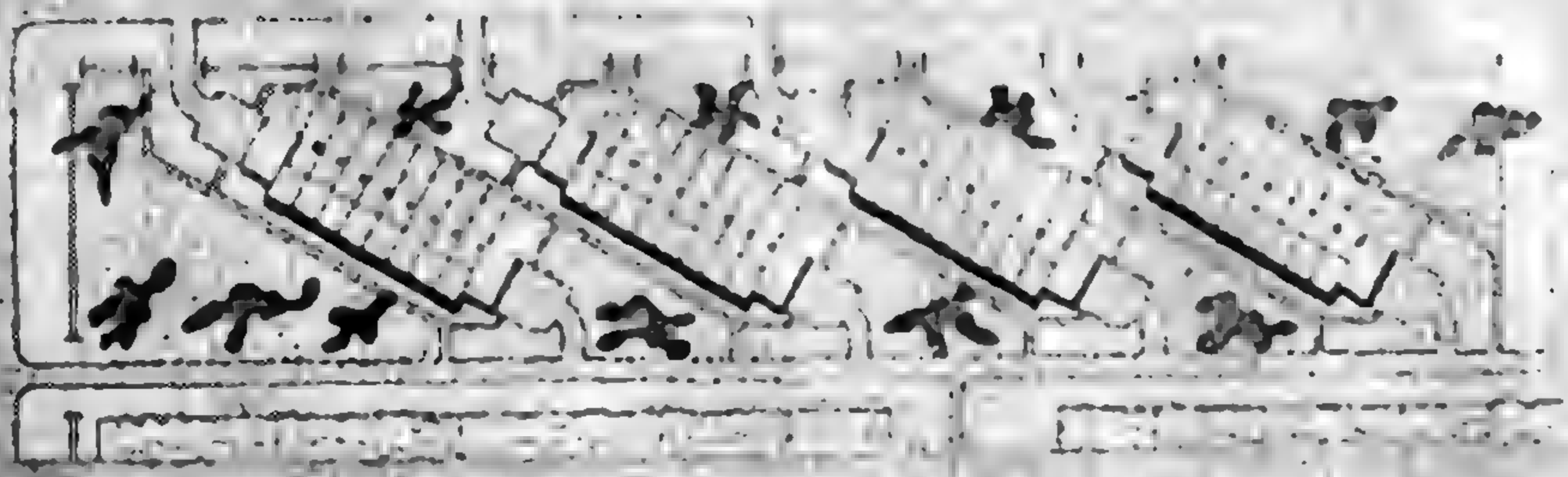
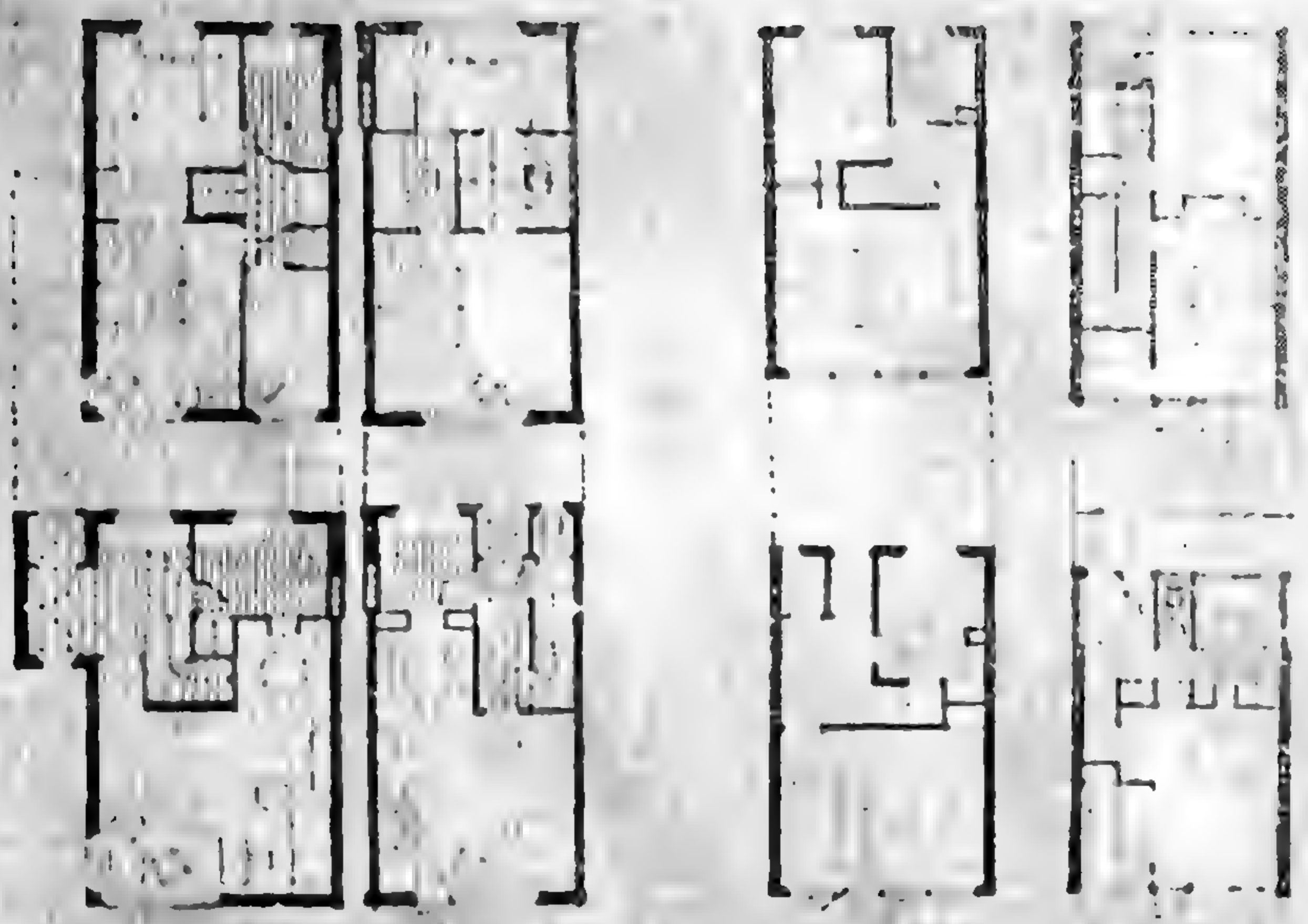








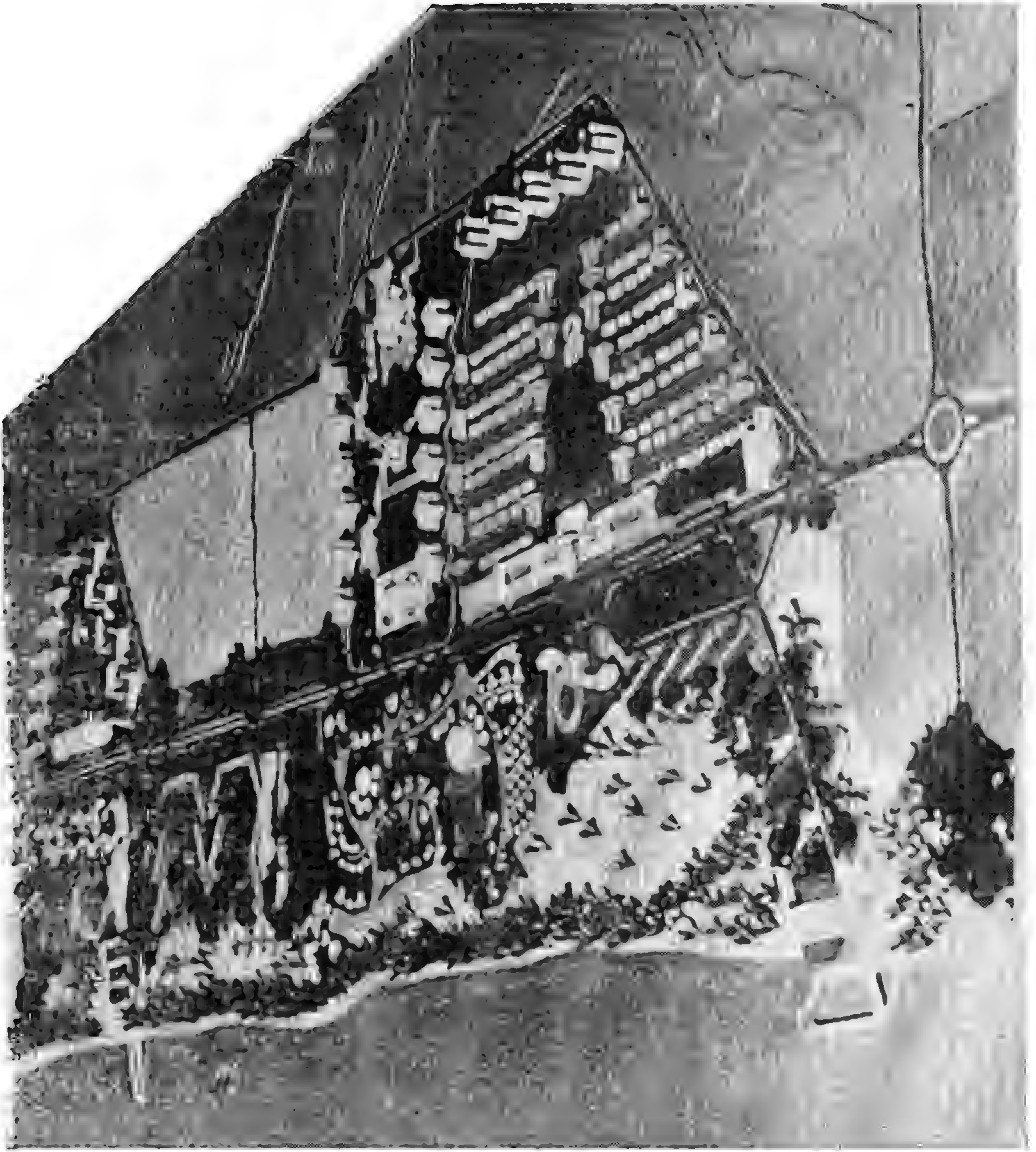
قسم المخطوطات  
 المكتبة العامة  
 القاهرة



قسم المخطوطات  
 المكتبة العامة  
 القاهرة







الدولة والفعل الجاد على تنمية السياحة واقتصادياتها  
 لتكون الدعامة الأساسية في تمويل إقامة المدينة نفسها .

وتعتبر أرض مصر بما حباها الله من خيرات ممثلة في  
 مناجم خاماتها السياحية التي تغطي جميع نواحيات السياحة

RAFAH  
 رفح

مدرسة السلام



ثم سياحة اليخوت التى تلعب دورا اقتصاديا هاما فى السياحة على شواطئ البحر الابيض المتوسط والذي تتنافس دول البحر الابيض على اجتذاب ذلك النوع من السياحة لدوره الفعال فى الاقتصاد والانفاق السياحي بجانب المسابقات العالمية لليخوت وتعتبر منطقة سيناء بأعتراف الخبراء العالميين الذين قاموا بزيارتها اثناء دراسة المشروع بأنه يمكن تحويلها الى مركز عالمى لسياحة اليخوت ومسابقاتها والتى تمتد بطول موسم السنة . كذلك سياحة الصيد وخاصة صيد الطيور بالصقور والتى تجتذب سواح البلاد العربية وخاصة طير الخبار وتعتبر سيناء الشمالية من اغنى البلاد لصيد تلك الطيور وغيرها من الحيوانات البرية والطيور البحرية .

لقد خصص بالمدينة السياحية موقع خاص لكل نوعية من نوعيات السياحة المرتبطة بتلك الخامات وتصنيعها سياحيا والتى يفتى زائريها وروادها وسواحها جميع مواسم السنة وفصولها حتى لا يتوقف نشاطها فى اى وقت مما يشجع على اجتذاب جميع انواع الاستثمارات التى تعمل على بناء السياحة وتنميتها تنمية فعلية .

فسياحة الترفيه والاجازات قد خصص لها اكثر من فندق وقرية سياحية لمختلف مستويات السواح ونوعياتهم سواءا للسياحة الخارجية او الداخلية بجانب مجموعة من وحدات الاسكان السياحي للمواطنين والاستثمار السياحي ابتداء من الشاليهات الصغيرة الى البانجاو والفيلات والشقق السياحية كما خصص للسياحة العلاجية منطقة خاصة تشمل فندقا ومركزا للعلاج سواءا بالمياه البخرية او المياه المعدنية او الاعشاب الطبية ومختلف انواع العلاج الطبيعى .

سيتحول المركز فى مراحل تطوره الى مستشفى تخصص دولى عام نظرا لموقعه المميز بالنسبة لحوض البحر الابيض . ويضم المركز قرية سياحية بها مجموعة من الفيلات وشاليهات التماهة والاستجمام التى تحقق متطلبات العائلات الشرقية .

وتحوى المدينة السياحية مركزا لسياحة اليخوت التى اعد لها ميناء خاص بجميع ما يحتاج اليه من خدمات تخصصية لذلك النوع من السياحة وملحق بها قرية سياحية خاصة للالعاب والمباريات المائية بأنواعها كما تحوى المدينة ميناء آخر للصيد ورحلاته ومبارياته ولسياحة السيارات والكارافا موقع خاص بالمدينة حيث يقام مركزا لنوادي السيارات العالمية وقرية سياحية خاصة بهم تشترك فى عضويتها جميع نوادي السيارات فى العالم .

ثم السياحة الرياضية والتى تغطى نشاطاتها ومبارياتها الجزء الاكبر من موسم الشتاء وبالمدينة السياحية مركزا للرياضة العالمية ومختلف نواديها وفى مقدمتها نادى الجولف العالى وجميع انواع الالعاب الرياضية المعروفة وما يرتبط بها من جمعيات عالمية تنظم دوراتها الدولية بالنسبة للعالم العربى وبلاد البحر الابيض المتوسط .

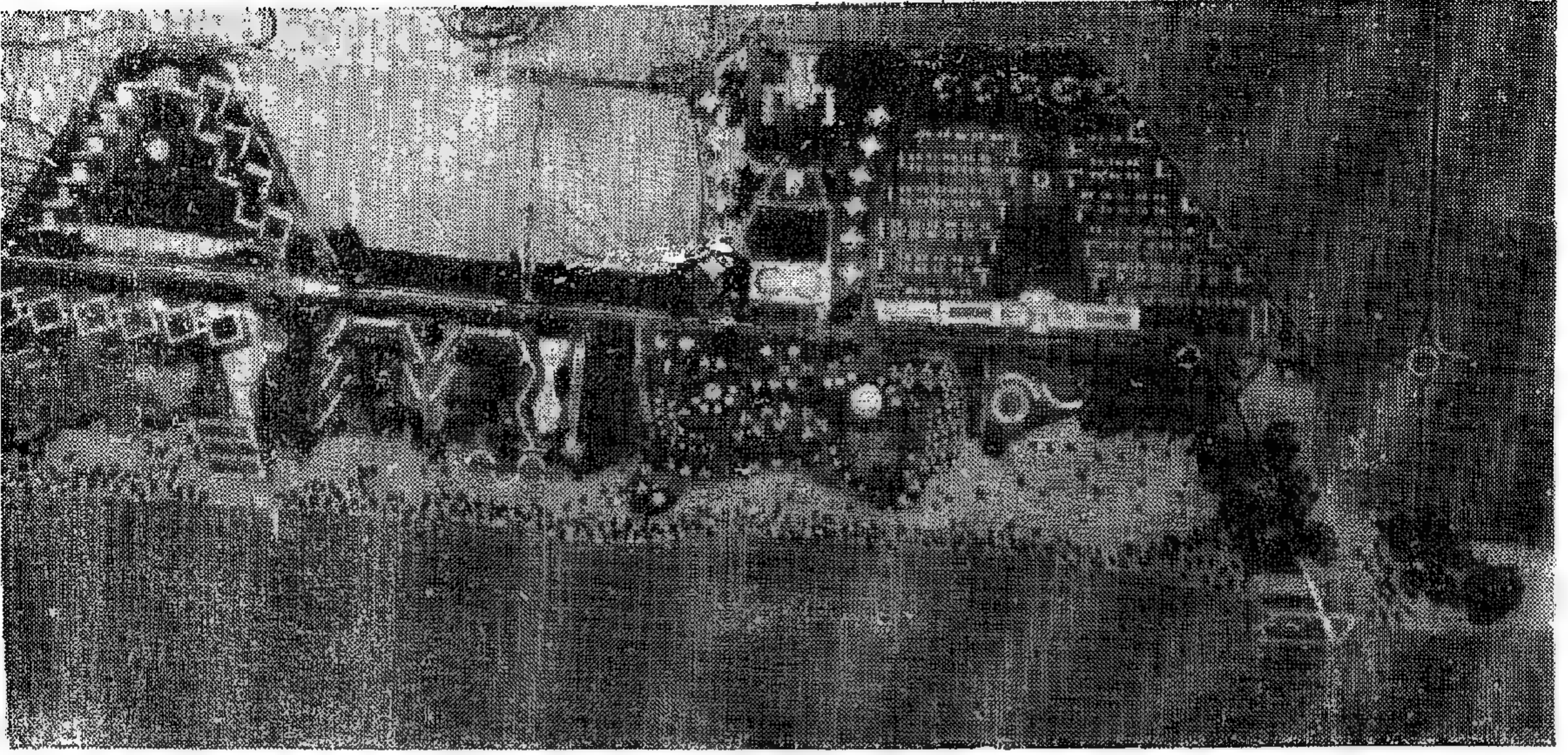
ومن الخدمات السياحية الرئيسية معهد ومدرسة للفندقة والخدمات السياحية والسياحة والاعلام ومعهد لتدريب العمالة الفندقية ومعهد لحياء الحرف والصناعات السياحية والتقليدية وسوق سياحي ومعرض خاص بها .

كما تشمل الخدمات السياحية مدينة للترفيه والملاهي بأسواقها السياحية وملاهيها ومطاعمها هذا بجانب الخدمات الثقافية العامة بالمدينة الادارية التى تخدم كلا من المدينة السكنية والسياحة كمتحف حضارة سيناء وقاعة المؤتمرات والمكتبة العامة ومركز الاعلام والاستعلامات ومعرض الفنون والانتاج الفنى .

ان تحقيق ذلك الحلم يتوقف فى المكان الاول على اقتصاديات المشروع ودراسة جدواه . فقد درست اقتصاديات المشروع على ضمان واقعية اخراجه الى حيز الوجود بشكل متكامل وفى اطار الاقتصاديات العامة للدخل القومى وظروفه الخاصة فى امكانيات تمويل مشروعاته التعمير .

لما كان فى مقدمة الدخل القومى فى دول البحر الابيض هى السياحة وتصنيعها المرتبط بالخامات التى تمتلكها الدولة والعمل الجاد على تنمية السياحة واقتصادياتها لتكون الدعامة الأساسية فى تمويل اقامة المدينة نفسها .





والصناعى فى بناء الاسكان الشعبى والمتوسط وتزويدها بالخدمات الاولى اللازمة ثم بتطور عمرانها وتعميرها مع تطور السياحة وتنميتها ومساهمة جزء من عائدها فى تمويل المدينة .

فالتنميط الذاتى فى مشروعات التنمية . . . . فى اطار ظروفنا الاقتصادية هو السبيل الوحيد لتنمية السياحة لتقوم بدورها فى دعم الاقتصاد القومى بدلا من تنميتها على حساب الدخل القومى .

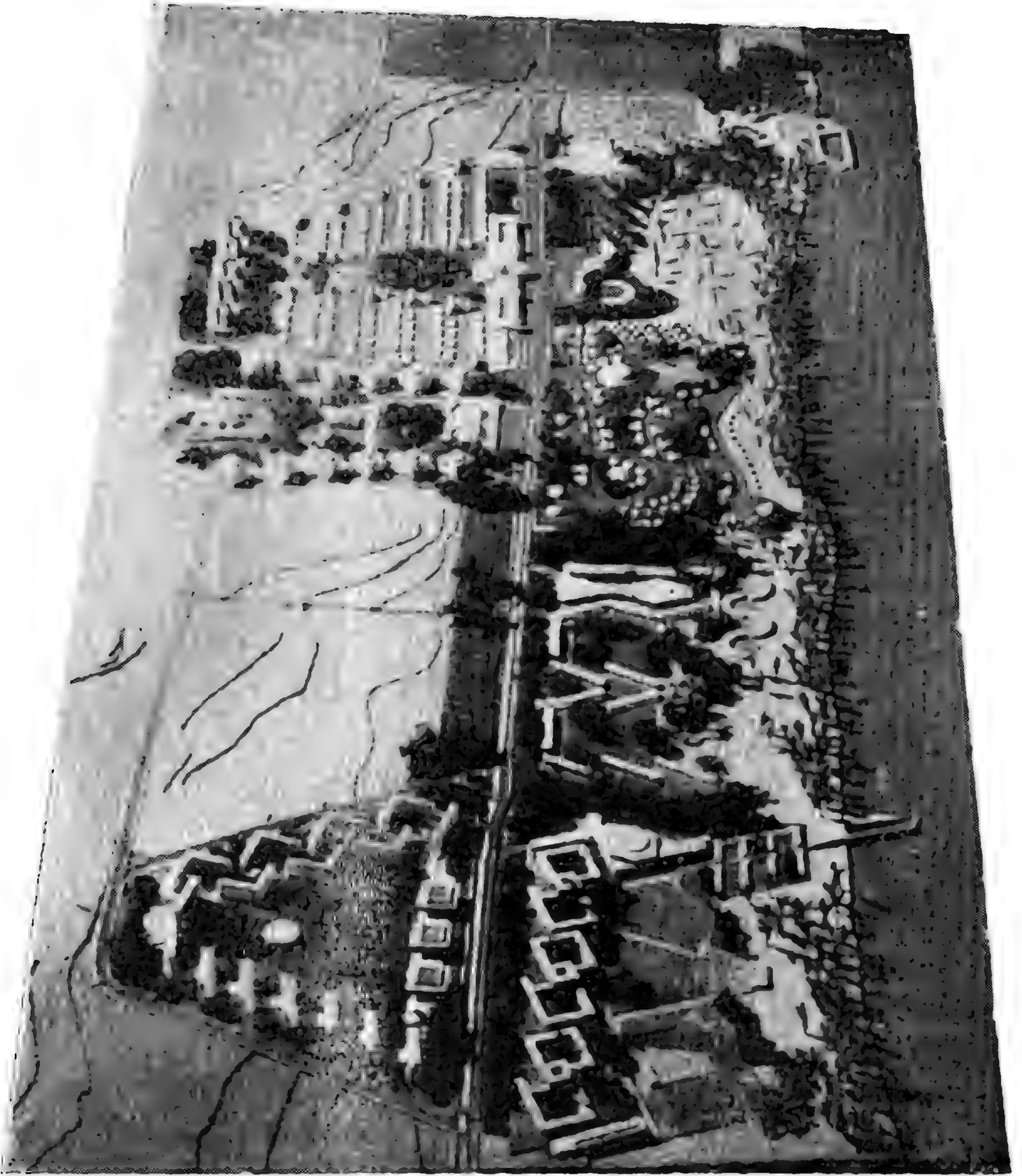
فدراسة الجدوى التى ستقام بمقتضاها مدينة سينين قد وضعت فى الاعتبار الذى وضع التخطيط على اساسه الا تتحمل الدولة او المحافظة اية اعباء مالية لتمويل المشروع او الاعتماد على القروض والاعانات المشروطة وغير المشروطة بل سيعتمد المشروع على المجهودات الذاتية والتمويل الذاتى

وتعتبر ارض مصر بما حياها الله من خيرات ممثلة فى مناجم خاماتها السياحية التى تعطى جميع نوعيات السياحة العالمية والتى لم تتجمع لى بلد آخر من بلاد البحر الابيض .

تلك المناجم التى لم نحاول اكتشافها واستغلالها وتصنيعها لذا فقد تركز تعمير المدينة الادارية والسكنية على الدخل السياحى بالمركز السياحى الذى سيعمل على تمويل تعمير المدينة من جهة وتأمين فرص العمل لسكانها من جهة اخرى لتتحول الى مدينة منتجة لا مستهلكة وهو الحل الوحيد فى اقتصاديات تخطيط المدن وتعميرها لتنميتها تنمية اقتصادية سليمة .

وقد درس تطبيق تلك النظرية الاقتصادية فى التعمير فى مدينة سينين بجناحيها السياحى والادارى والاسكان حيث سنستغل عائد بيع الاراضى للاستثمار السياحى





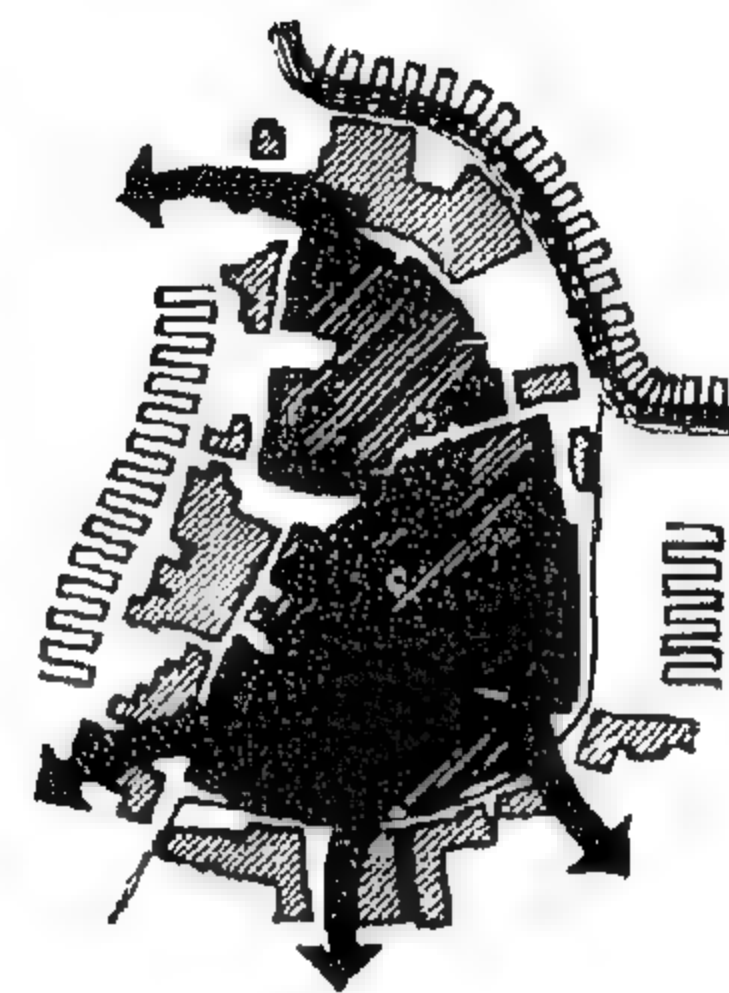
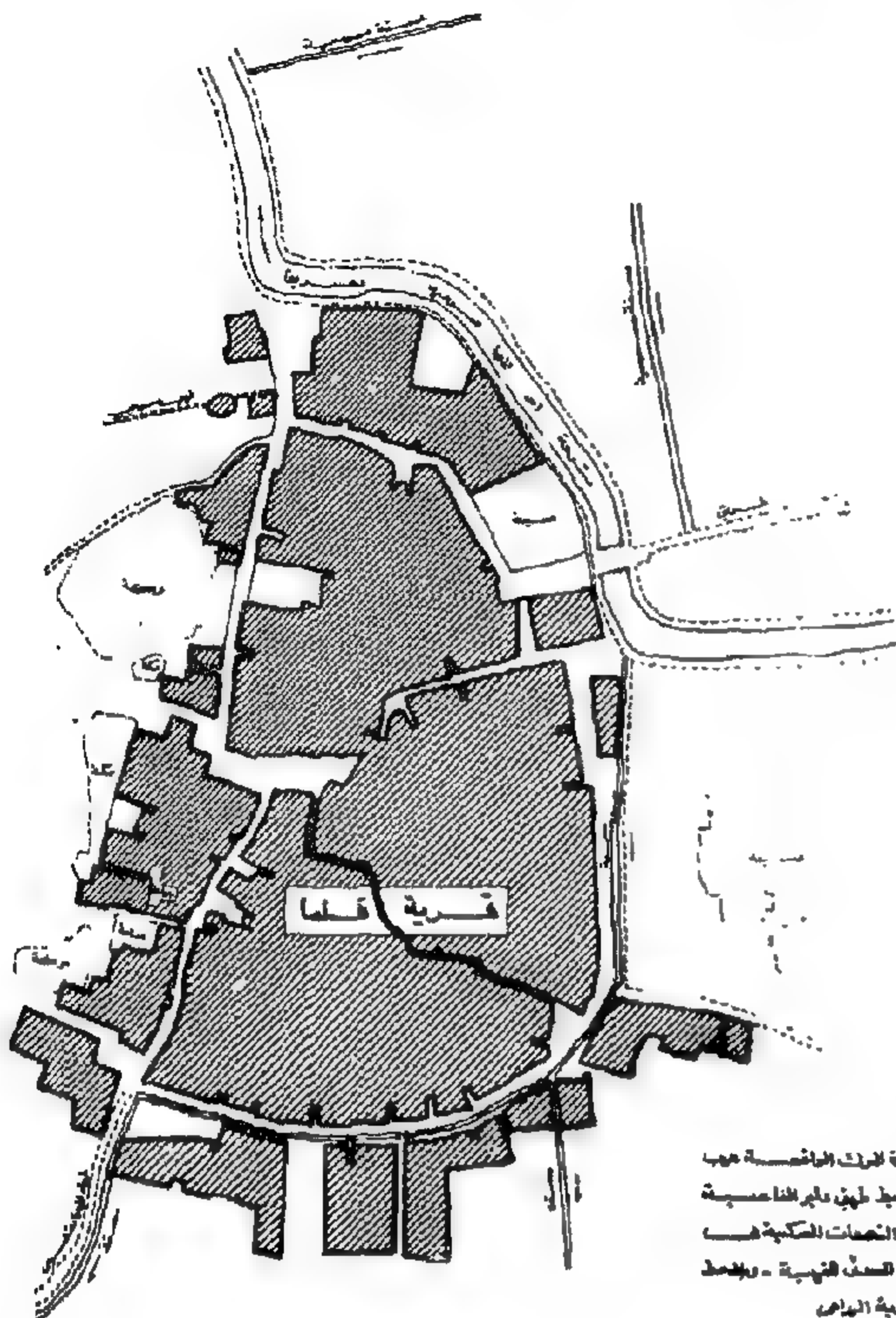
بعد ان نجحت التجربة في تحليط وتعمير اكبر مركز سياحي  
على شاطئ مدينة الفردقة حيث تم التعاقد على اقامة ٢٥  
فندق وقرية سياحية واربعة الاف فيلا وشقة سكنية بخلاف  
مختلف الخدمات والمرافق وهو ضعف ما كان مقررا التعاقد  
عليه وتنفيذه في الخطة الخمسية الاولى للمشروع .



الشكل الطبيعي للقرية المصرية وفكرة نموها - ٢  
نوالى نشر الجزء الثانى من القرى موضوع الدراسة

تكملة التكملة

يشجع اتجاه عصر الكتلة الحكيمة في الاتجاه الحسوس، والشأن العربي بمعية ليرى بعض  
المراتب الخاصة للثقافة والفكر في التراث والماضي الحضاري، ولا بد أن  
لغة، إلا ما هو في الثقافة الحسنة - وهو الحسنة، التي



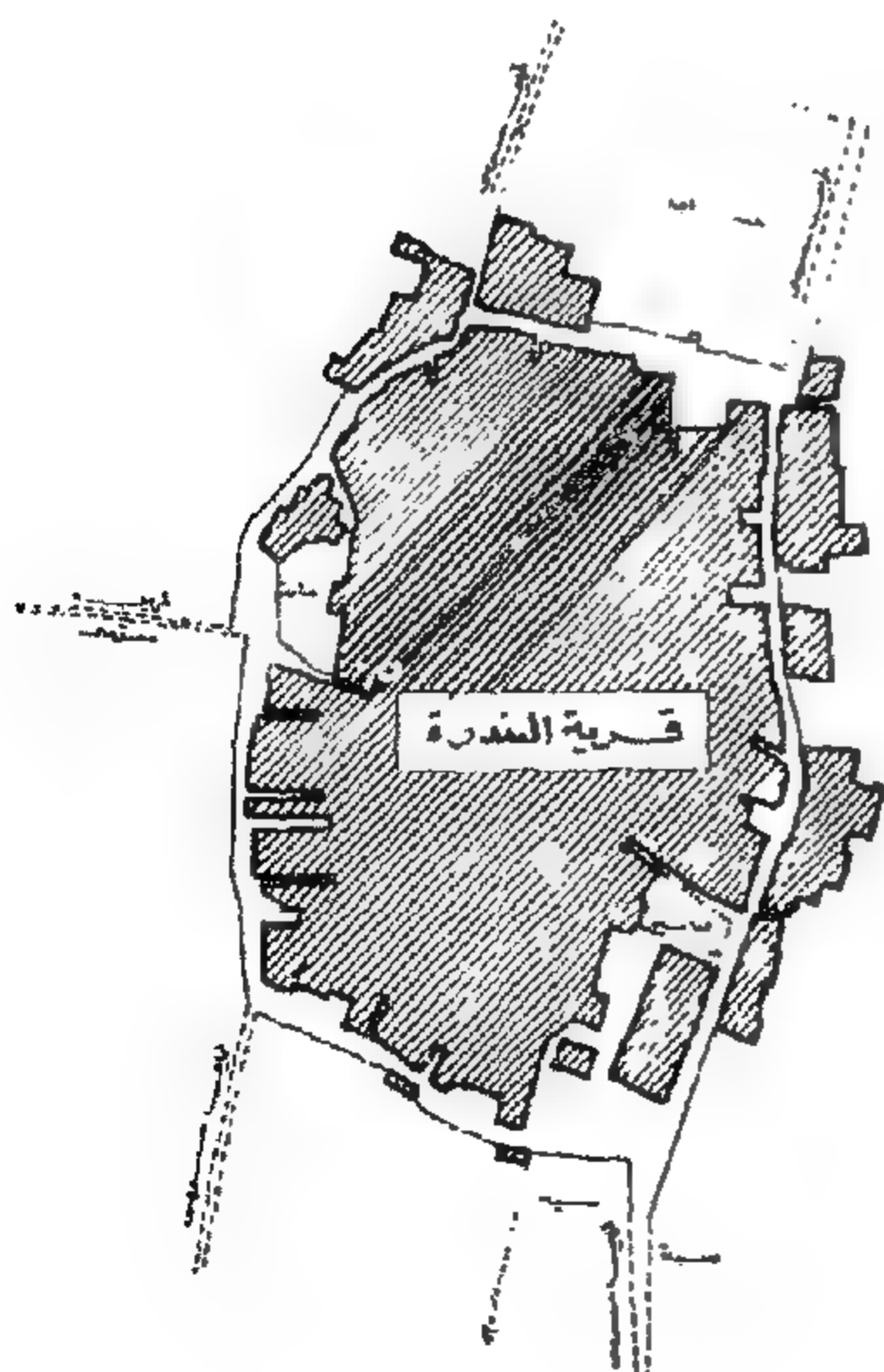
### شكل القرية

تأخذ المذبة في تقدير فروع الطب الفلك الكثير من مساعدات كثيرة كمنه الحركات والافاضة من  
الزهره - الاضافة الى معارف امور الحيات النفعاله النفعاله - ويحصل طريق علم الفلك عصبية  
تتبع كل عصبانية كرس أصل المذبة مع وجود بعض العصبان الفلكية هي  
التفاهل والذهب والخراب - ولم يتغير هذه المصاحف مع الفلك الفلك القوية - ويحصل  
أما الطريق المصاحف أموت النجاسة بتهليل الله فيه - مع - الا مكنة المراه

مسئلہ رقم (۶۵)

## فصل في القربة

تأخذ القرية اسمها من قربها من الممتميلين - ويطلقون اسمها وادى الانجليزية واسمها حيث يسمونها بعد بعض  
الجماعات التي تسمى باسم هذه القرية والحقا ان القرية - كما يوضح الشكل أيضا تأخذ اسمها من بعض القبائل  
مع كلمة التسمية التي كانت في هذه القرية والقرية - ويبدو ان القرية تأخذ اسمها من بعض القبائل التي تسمى



## فكرة الفهرس

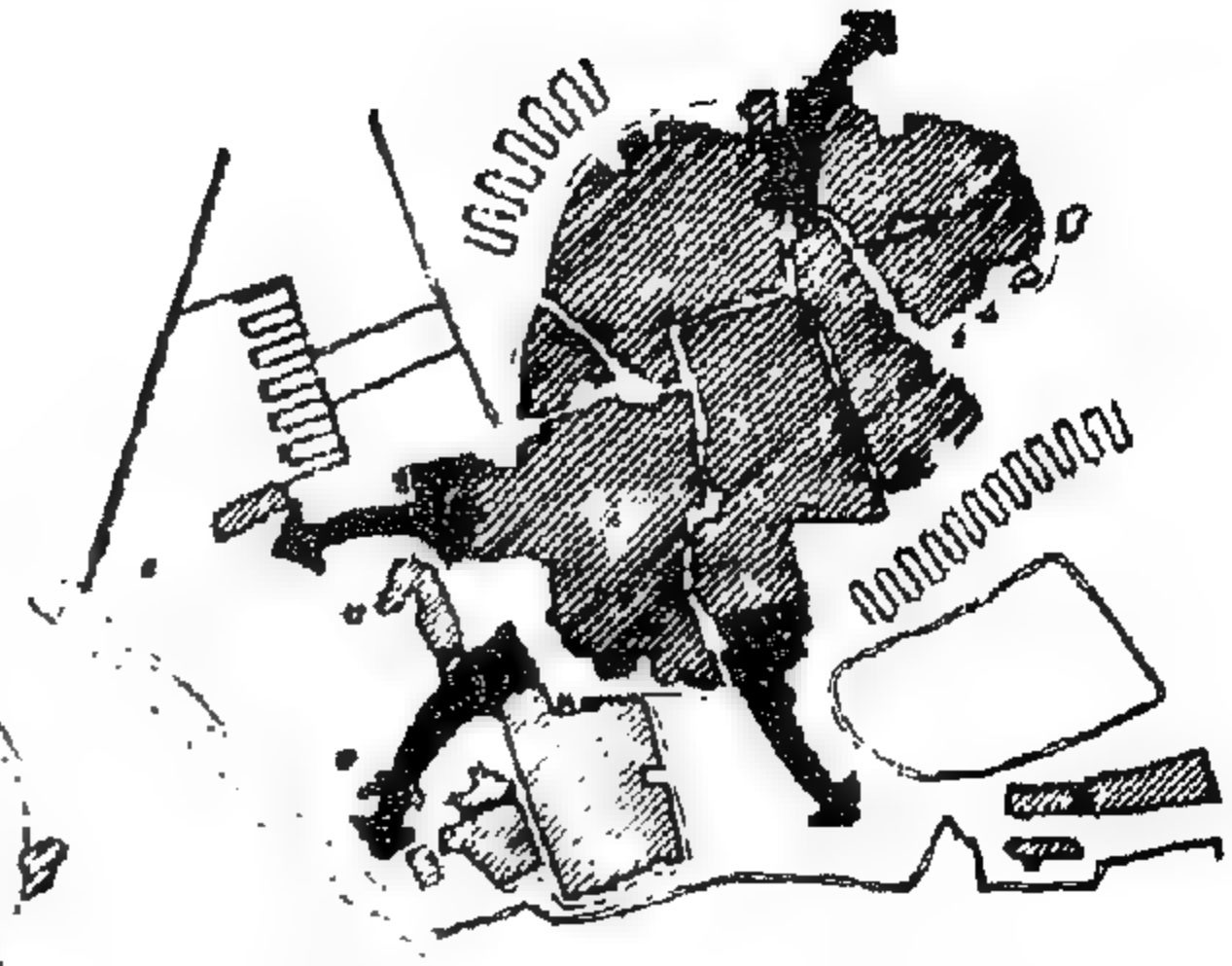
مركز بحوث الدراسات الاستراتيجية والسياسية في جامعة القاهرة الحكومية  
 هذا المرفق يحتوي على النسخة النهائية من التقرير. ولا توجد مزايا أو خصومات للاعداد  
 جميع الاصدارات. باستخدام بحوث الاستراتيجية في التعليم والعلوم، هذا هو  
 النسخة النهائية

مسئلہ برقیہ (۱۴)



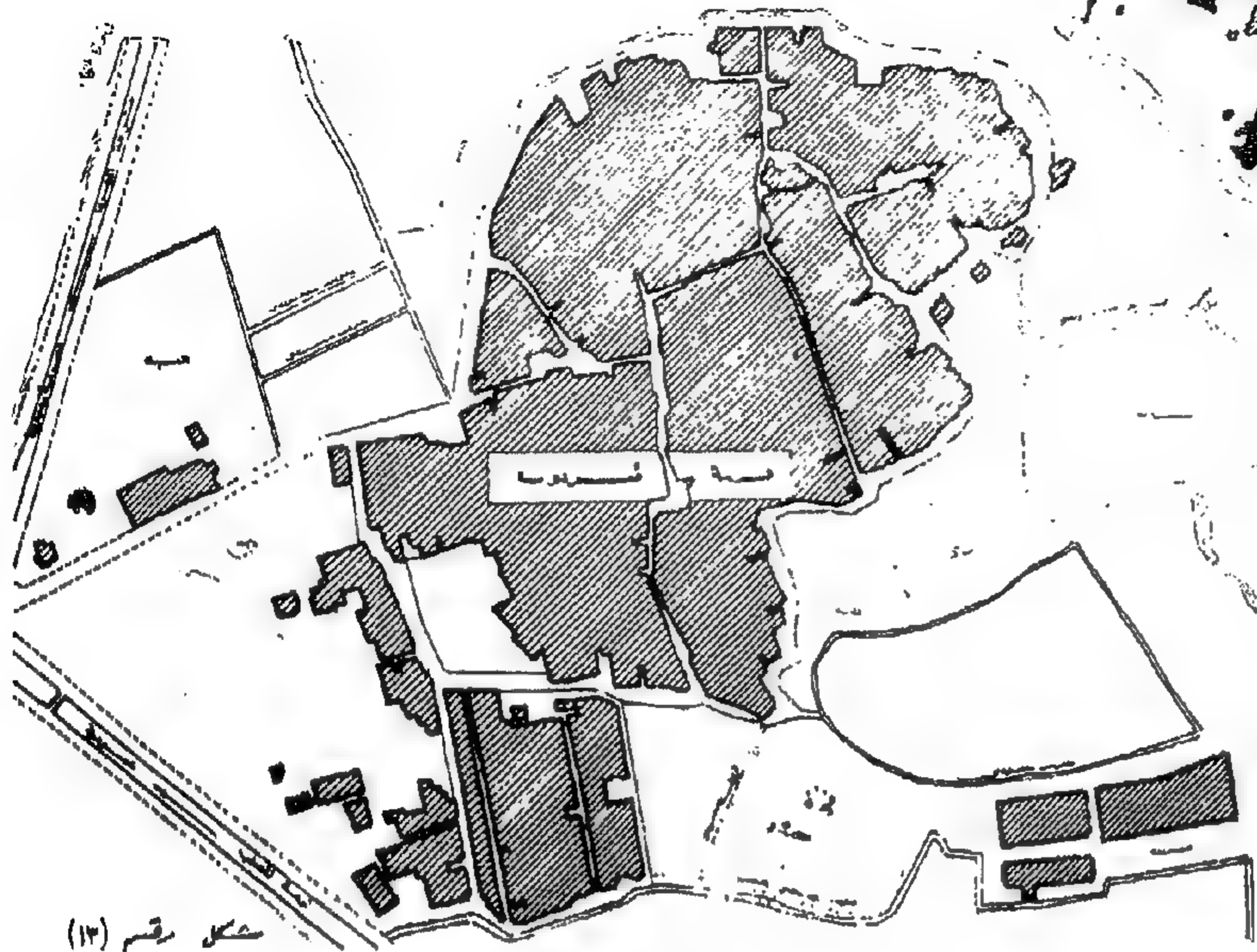
### شكل القرية

لا تظهر القرية بشكل جيد في الصورة الجوية، ولكن يمكن رؤية بعض المباني والحدود. القرية هي مجموعة من المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الكبيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة.

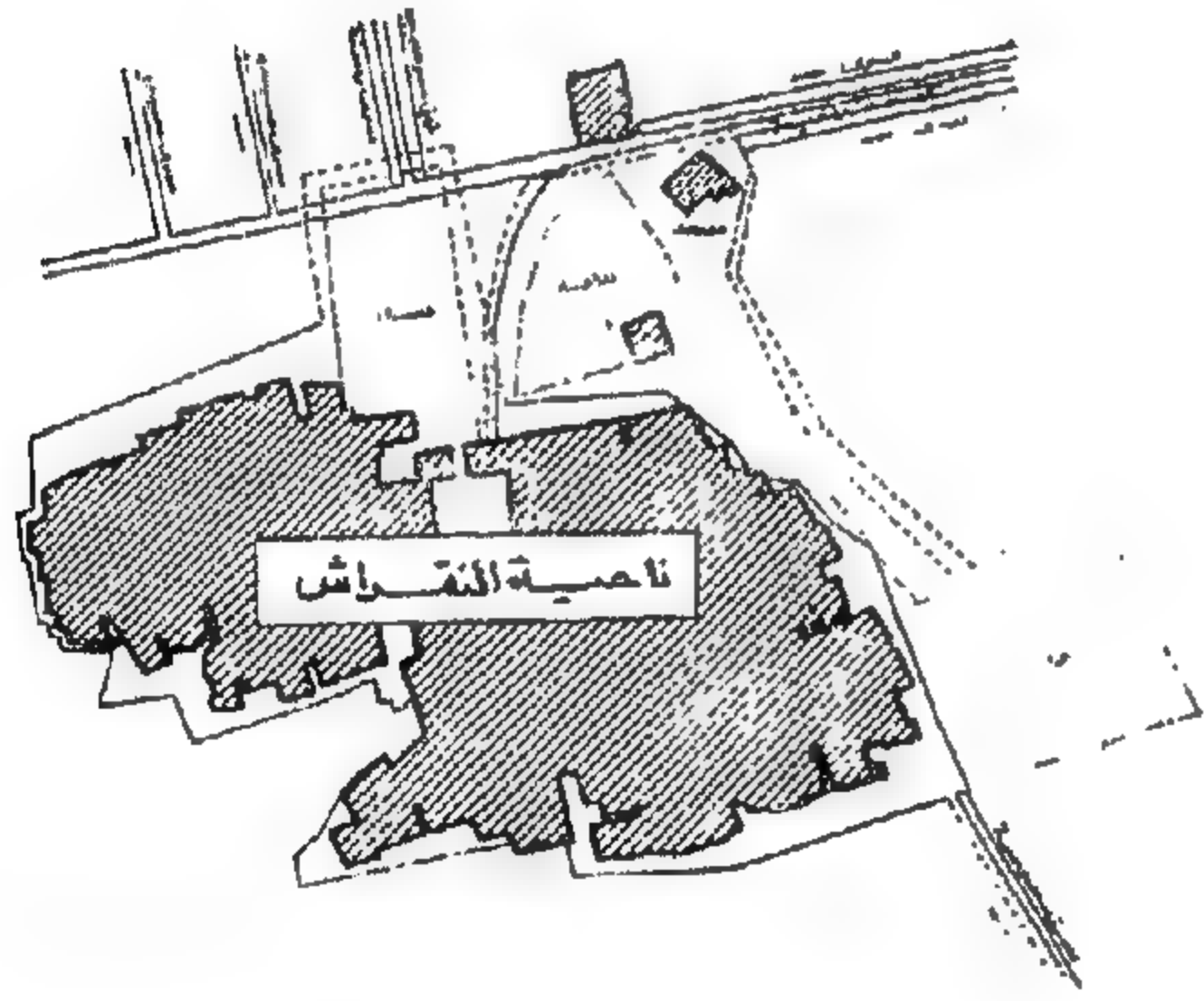


### شكل القرية

هذه الصورة الجوية تظهر القرية بشكل جيد. يمكن رؤية المباني والحدود. القرية هي مجموعة من المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الكبيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة.

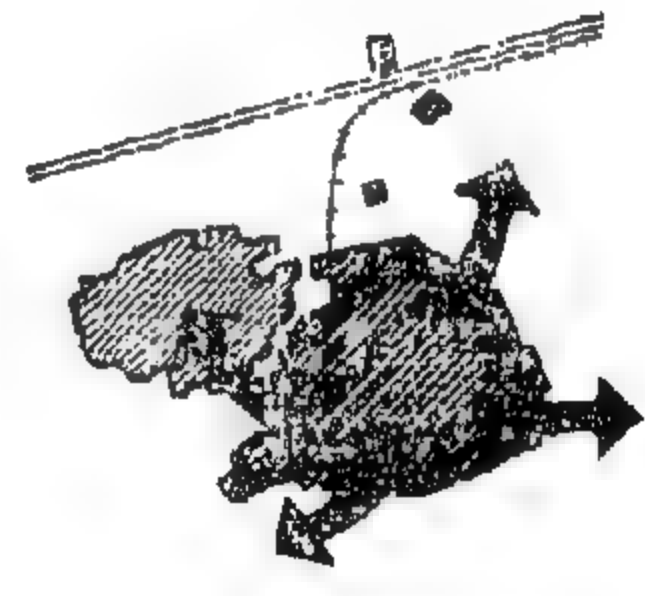


شكل القرية (١٣)



### شكل الناحية

ناحية الناحية هي مجموعة من المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الكبيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة.

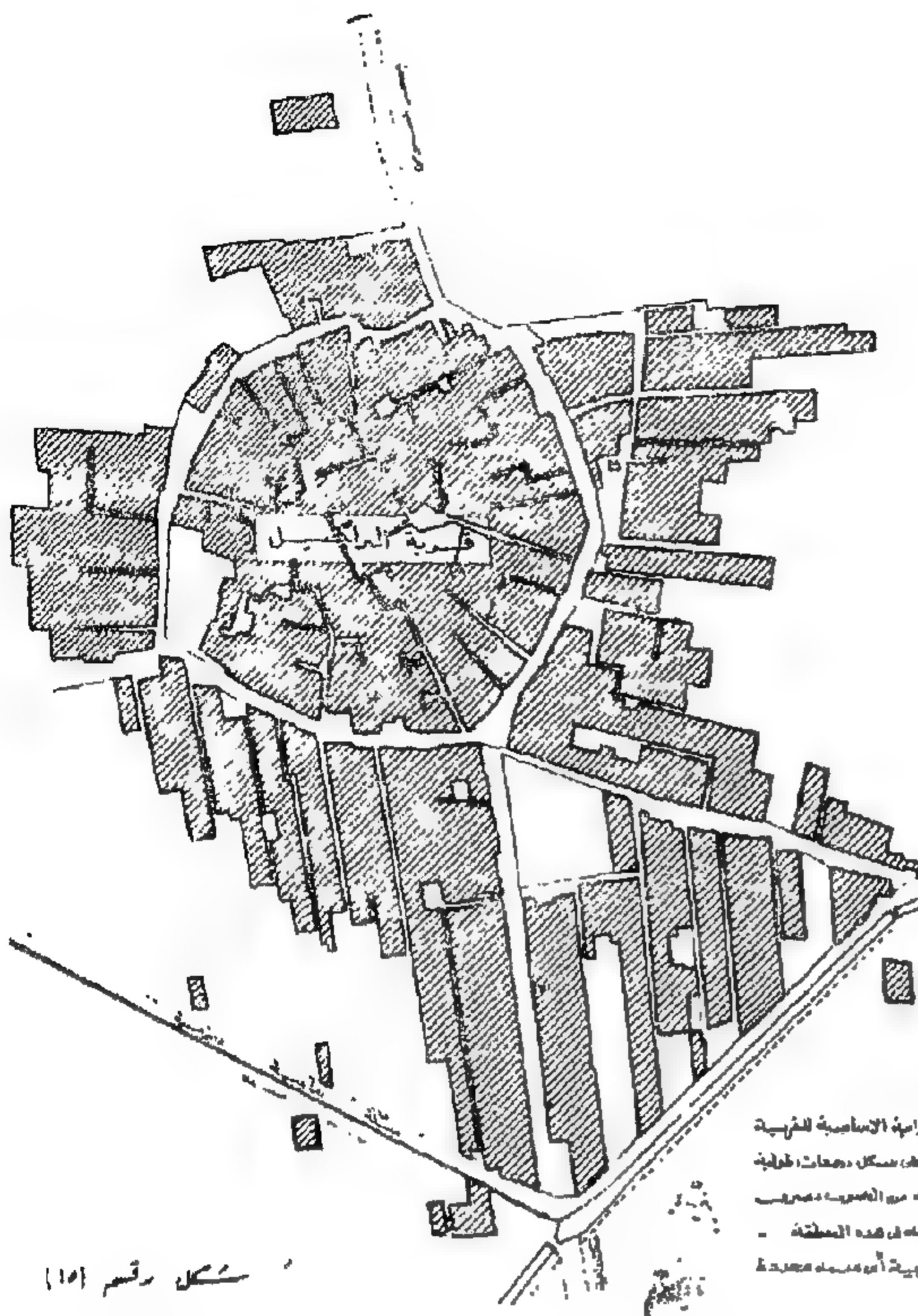


### شكل الناحية

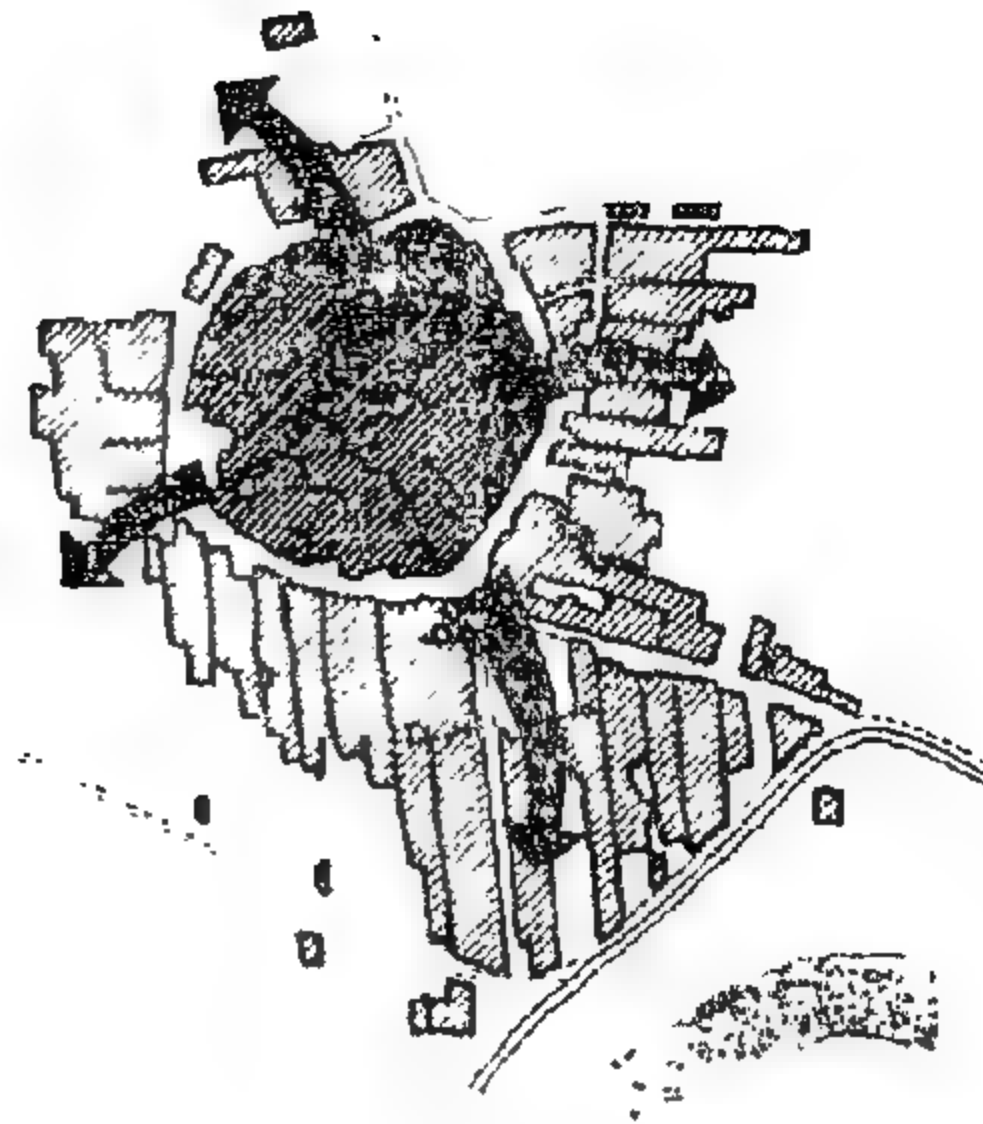
ناحية الناحية هي مجموعة من المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الكبيرة التي تقع في وسط المنطقة. يمكن رؤية بعض المباني الصغيرة التي تقع في وسط المنطقة.

شكل القرية (١٤)





شكل رقم (١٥)



### فكرة القس

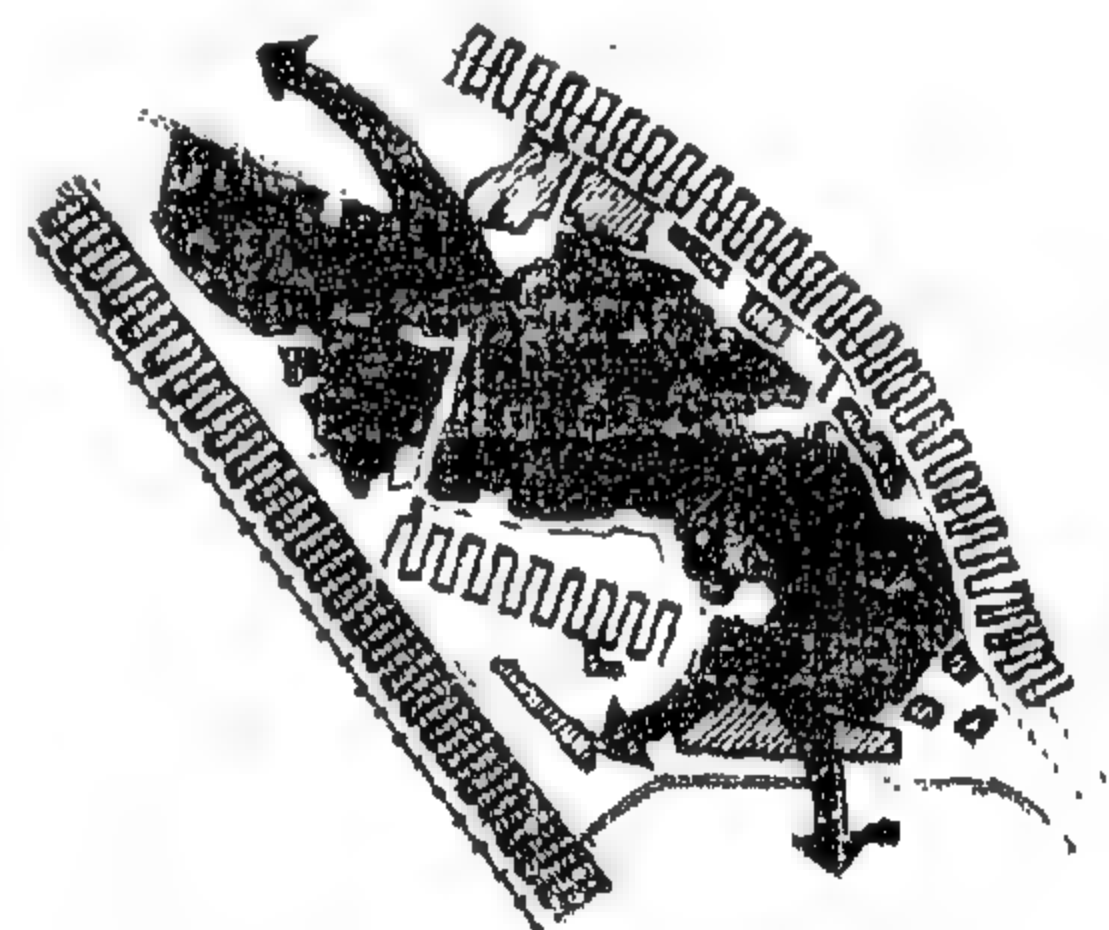
الاتجاه الأساسي للقس السكنية يتمحور حول المحور الرئيسي للقس السكنية المتمثل في الشارع الرئيسي الذي يمتد من الشمال إلى الجنوب، مع اتجاهات فرعية إلى الشمال والجنوب.

### شكل القمية

يتميز شكل القمية بكونه شكلًا متكاملاً ومتناسقاً، حيث يتم توزيع الوحدات السكنية بشكل متساوٍ على طول المحور الرئيسي للقس السكنية، مع اتجاهات فرعية إلى الشمال والجنوب. هذا الشكل يضمن سهولة الوصول إلى جميع الوحدات السكنية، مع الحفاظ على التماسك والانسجام العام للقس السكنية.

### شكل القمية

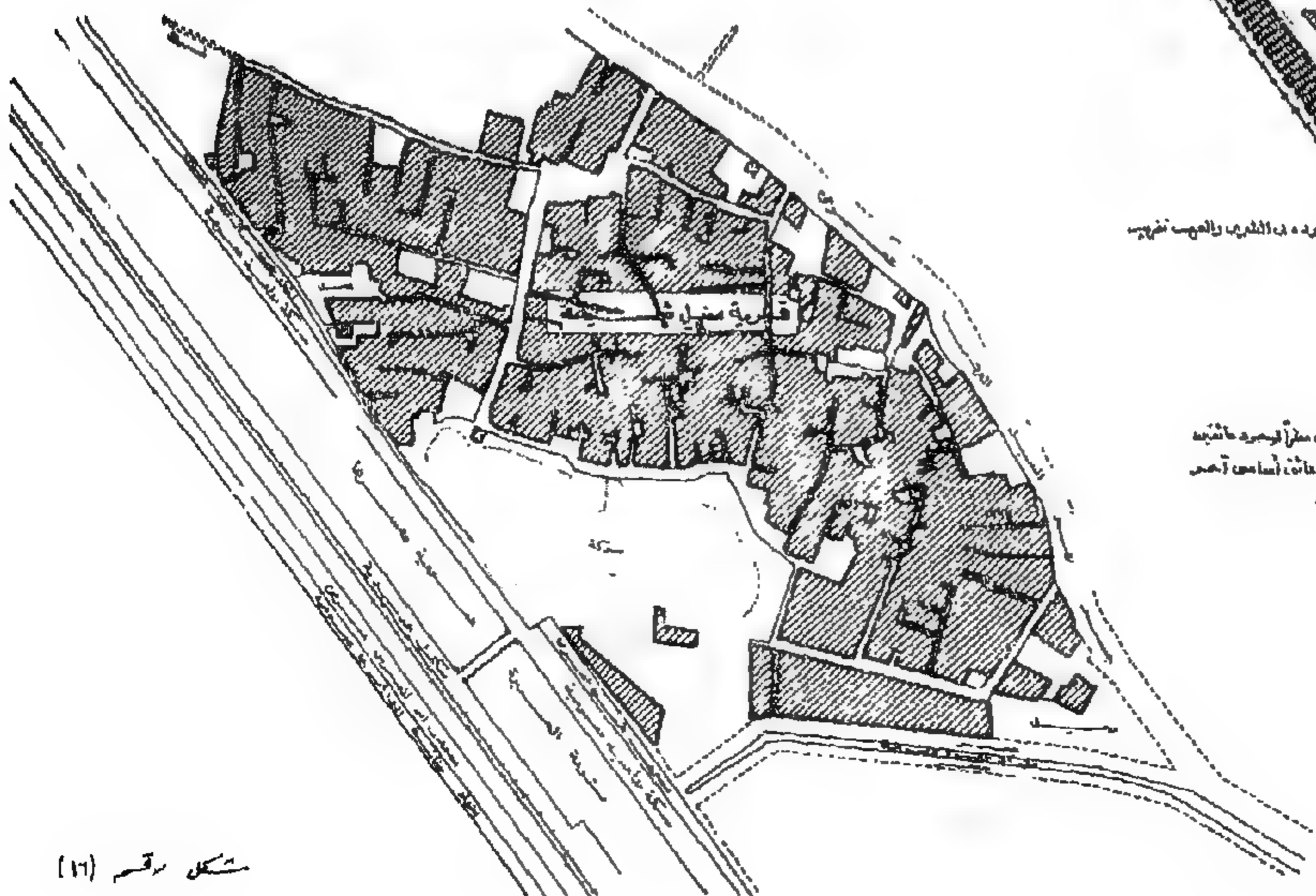
تتميز القمية بكونها شكلًا متكاملاً ومتناسقاً، حيث يتم توزيع الوحدات السكنية بشكل متساوٍ على طول المحور الرئيسي للقس السكنية، مع اتجاهات فرعية إلى الشمال والجنوب. هذا الشكل يضمن سهولة الوصول إلى جميع الوحدات السكنية، مع الحفاظ على التماسك والانسجام العام للقس السكنية.



ملحوظة: القمية بكونها شكلًا متكاملاً ومتناسقاً، حيث يتم توزيع الوحدات السكنية بشكل متساوٍ على طول المحور الرئيسي للقس السكنية، مع اتجاهات فرعية إلى الشمال والجنوب.

### فكرة القس

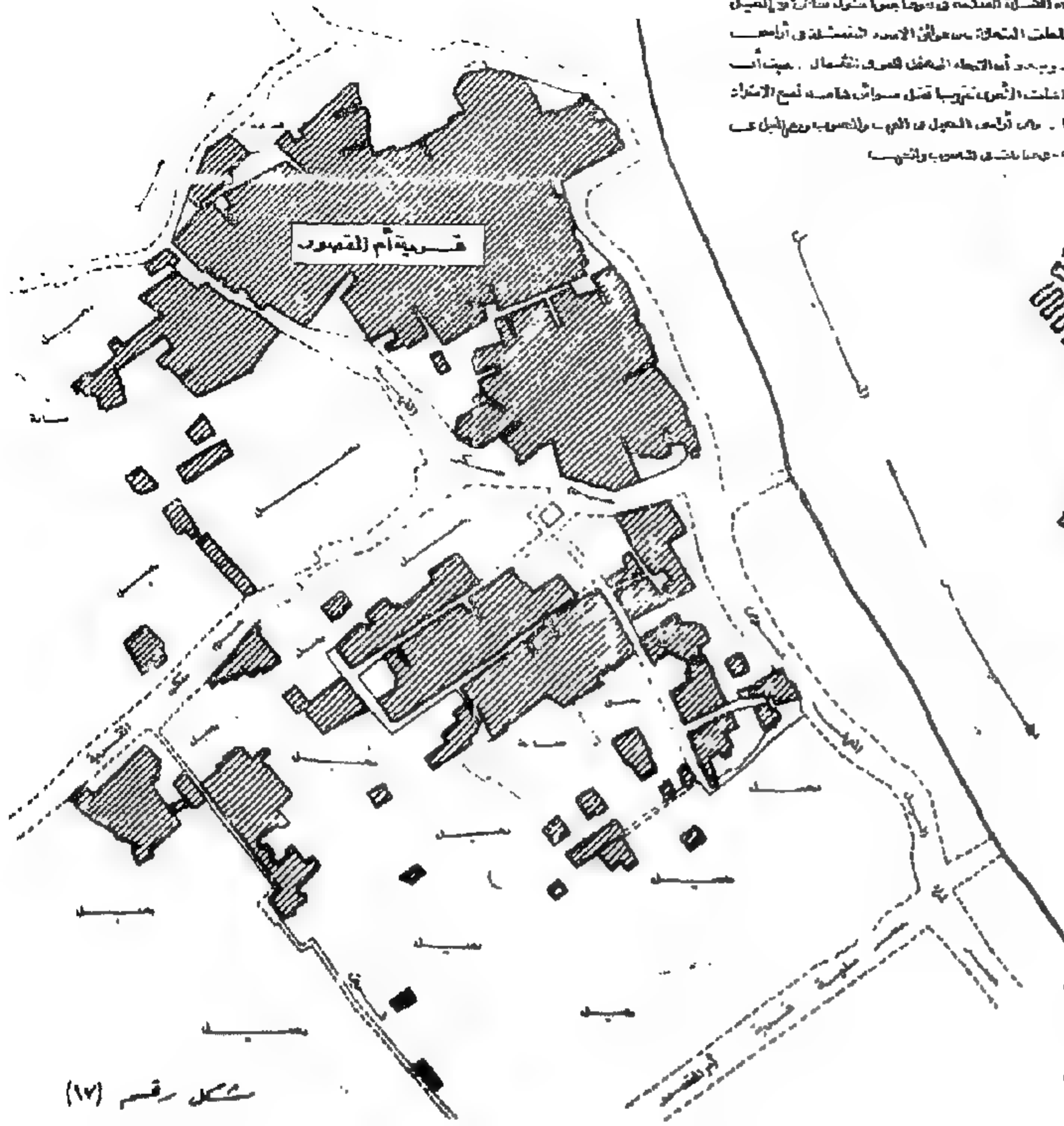
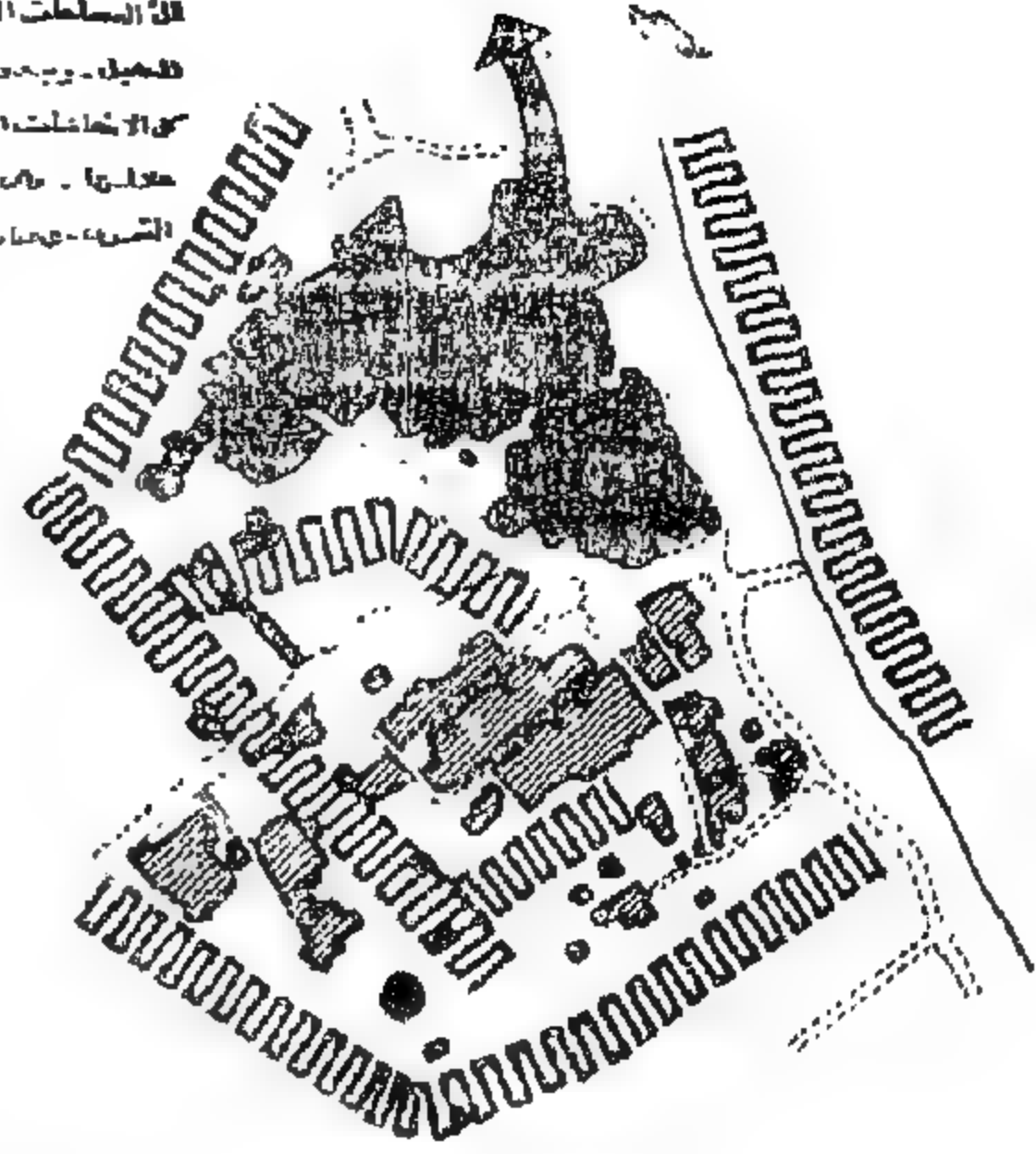
الاتجاه الأساسي للقس السكنية يتمحور حول المحور الرئيسي للقس السكنية المتمثل في الشارع الرئيسي الذي يمتد من الشمال إلى الجنوب، مع اتجاهات فرعية إلى الشمال والجنوب.



شكل رقم (١٦)

### فكرة الممر

تتميز القلعة الممتدة في دوما جسر مشرق قناري في الممر  
القائم المصاحبة المتكئة بعدد من الأعمدة المنتشرة في أراضي  
البحر - ويبدو أنه الاتجاه المفضل للممر في الشمال - حيث أن  
من الأعمدة المتكئة الممر في الشمال - حيث أن  
حاليا - من الأعمدة المتكئة في الشمال - حيث أن  
الممر - حيث أن في الشمال - حيث أن



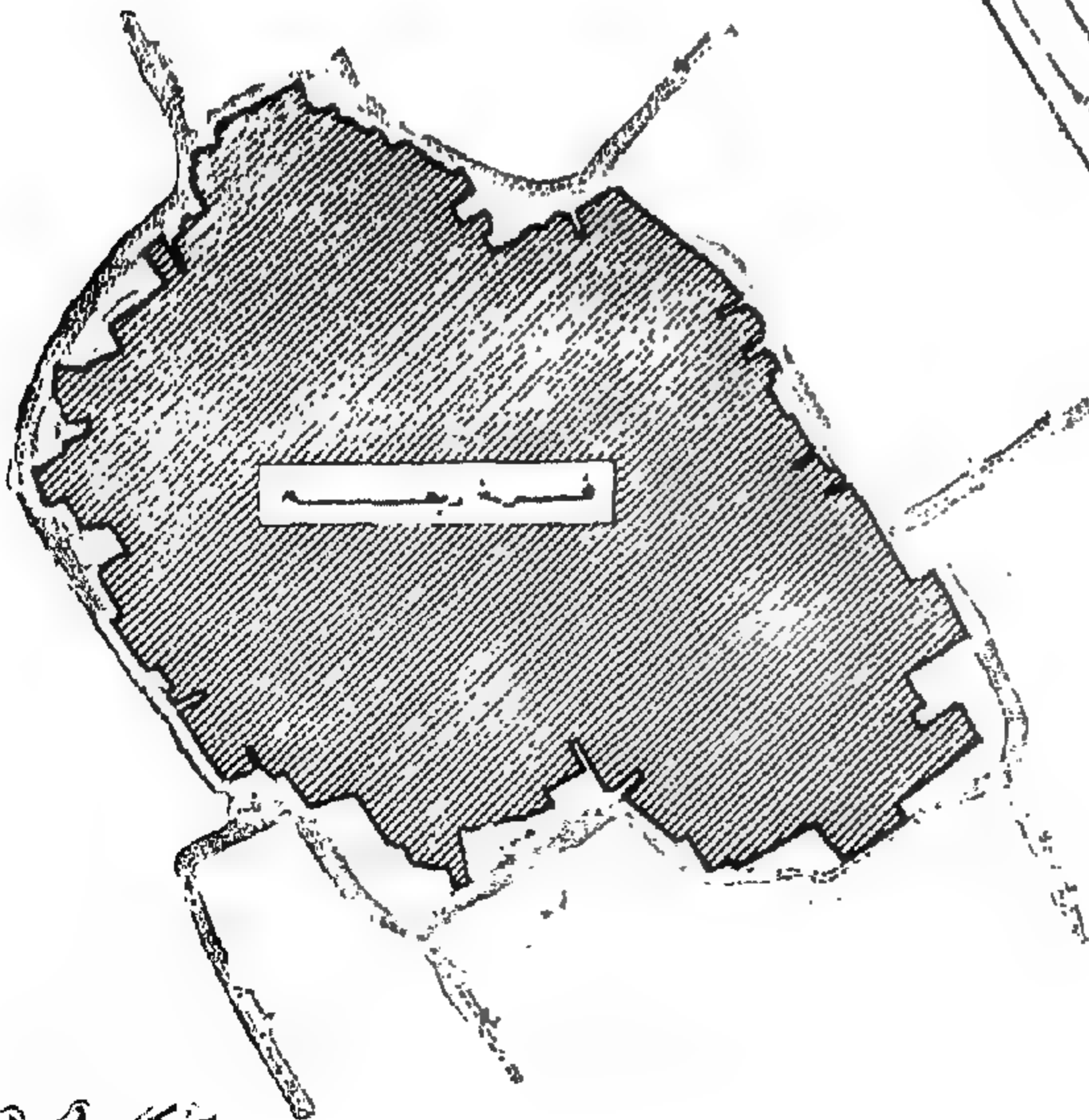
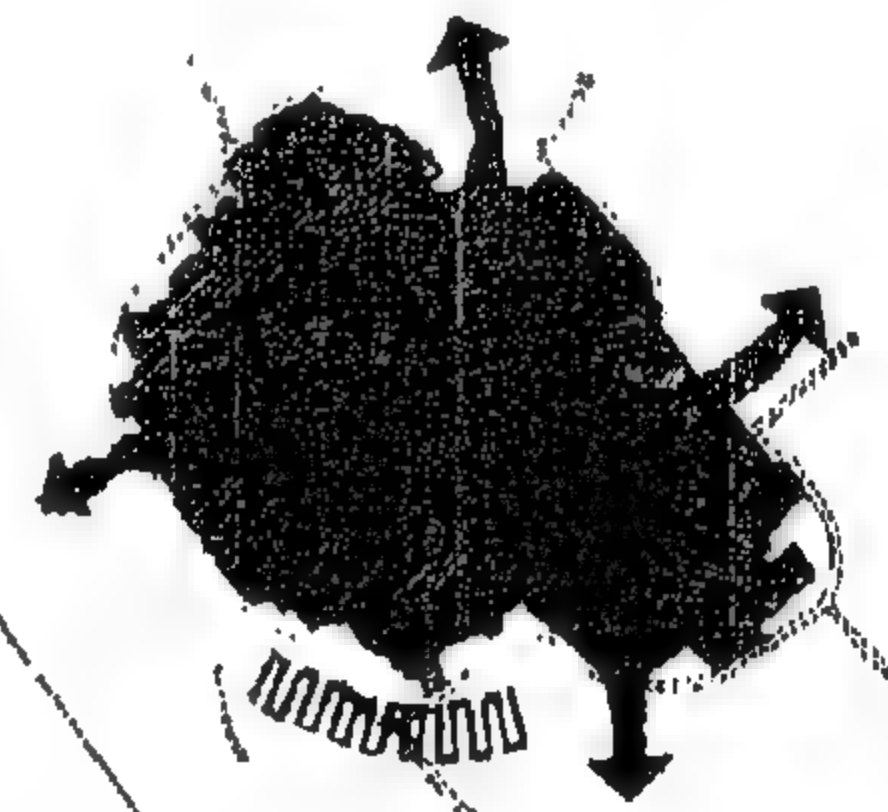
### شكل القلعة

تقع القلعة على الشاطئ الغربي للممر - تكمن القلعة في أراضي  
البحر - حيث أن الممر في الشمال - حيث أن  
الممر - حيث أن في الشمال - حيث أن  
الممر - حيث أن في الشمال - حيث أن

شكل رقم (١٧)

### شكل القلعة

تقع القلعة على الشاطئ الغربي للممر - تكمن القلعة في أراضي  
البحر - حيث أن الممر في الشمال - حيث أن  
الممر - حيث أن في الشمال - حيث أن  
الممر - حيث أن في الشمال - حيث أن

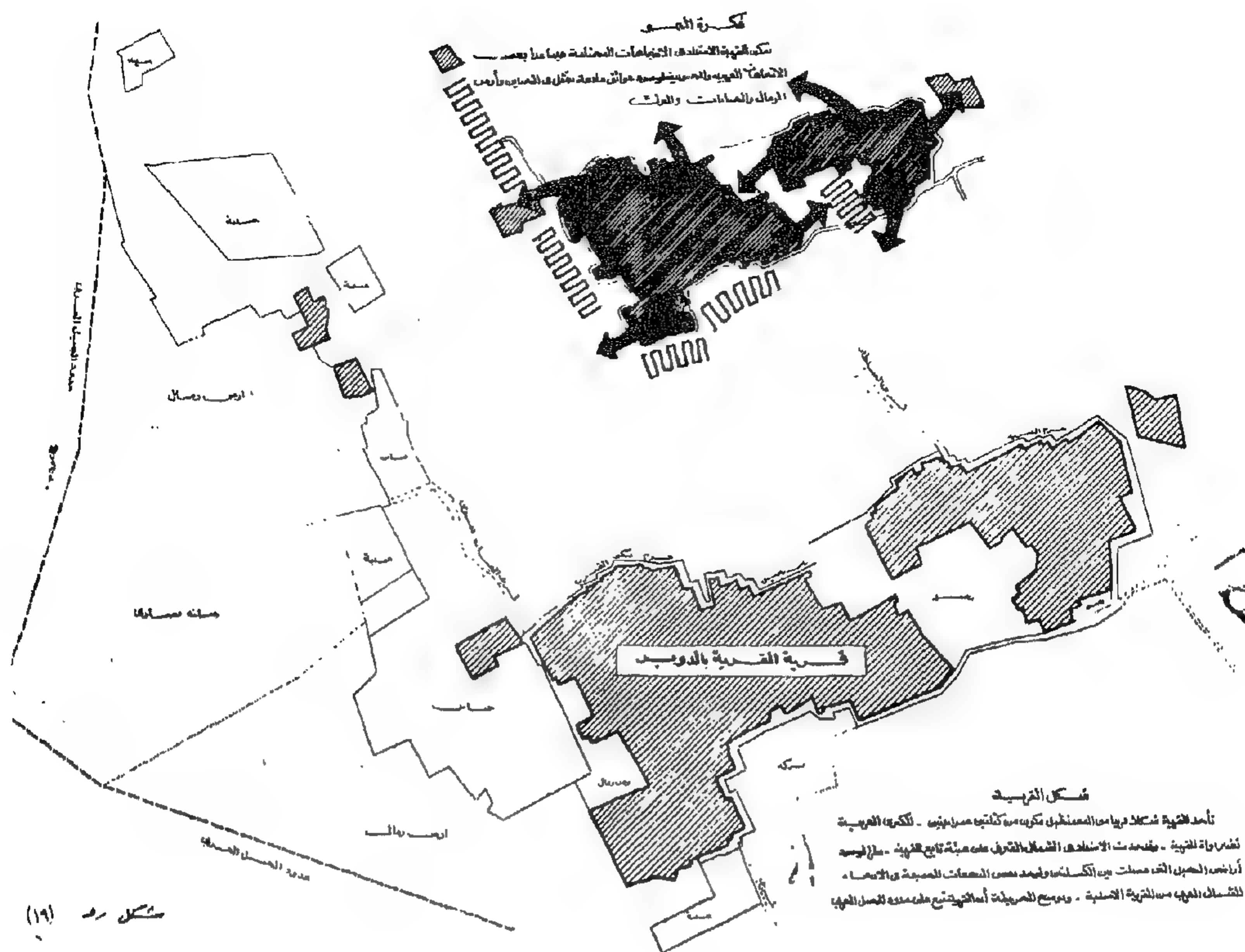


### فكرة الممر

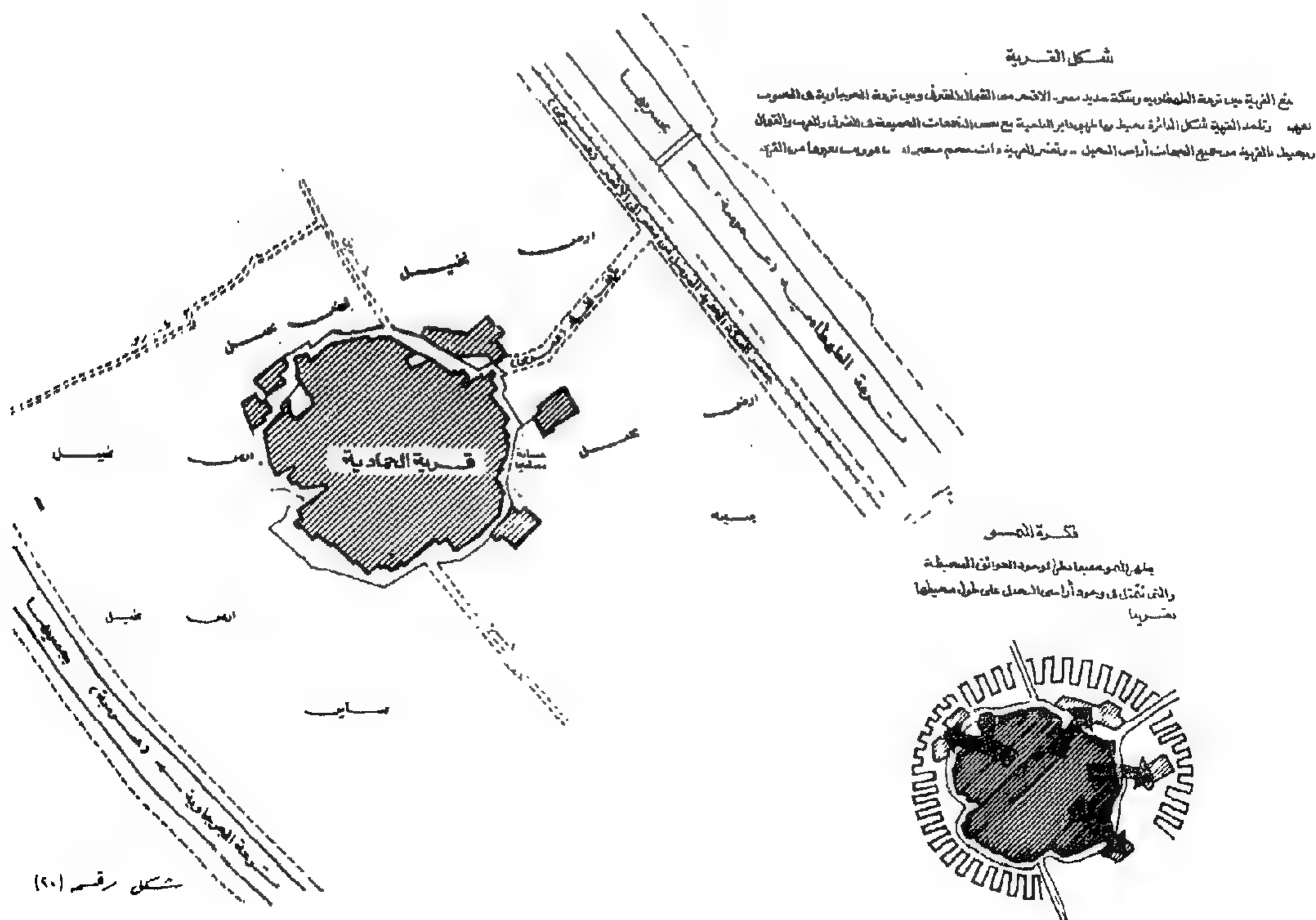
لا توجد حوائط أساسية للممر القلعة المتكئة في جسر  
الممر - حيث أن الممر في الشمال - حيث أن

شكل رقم (١٨)



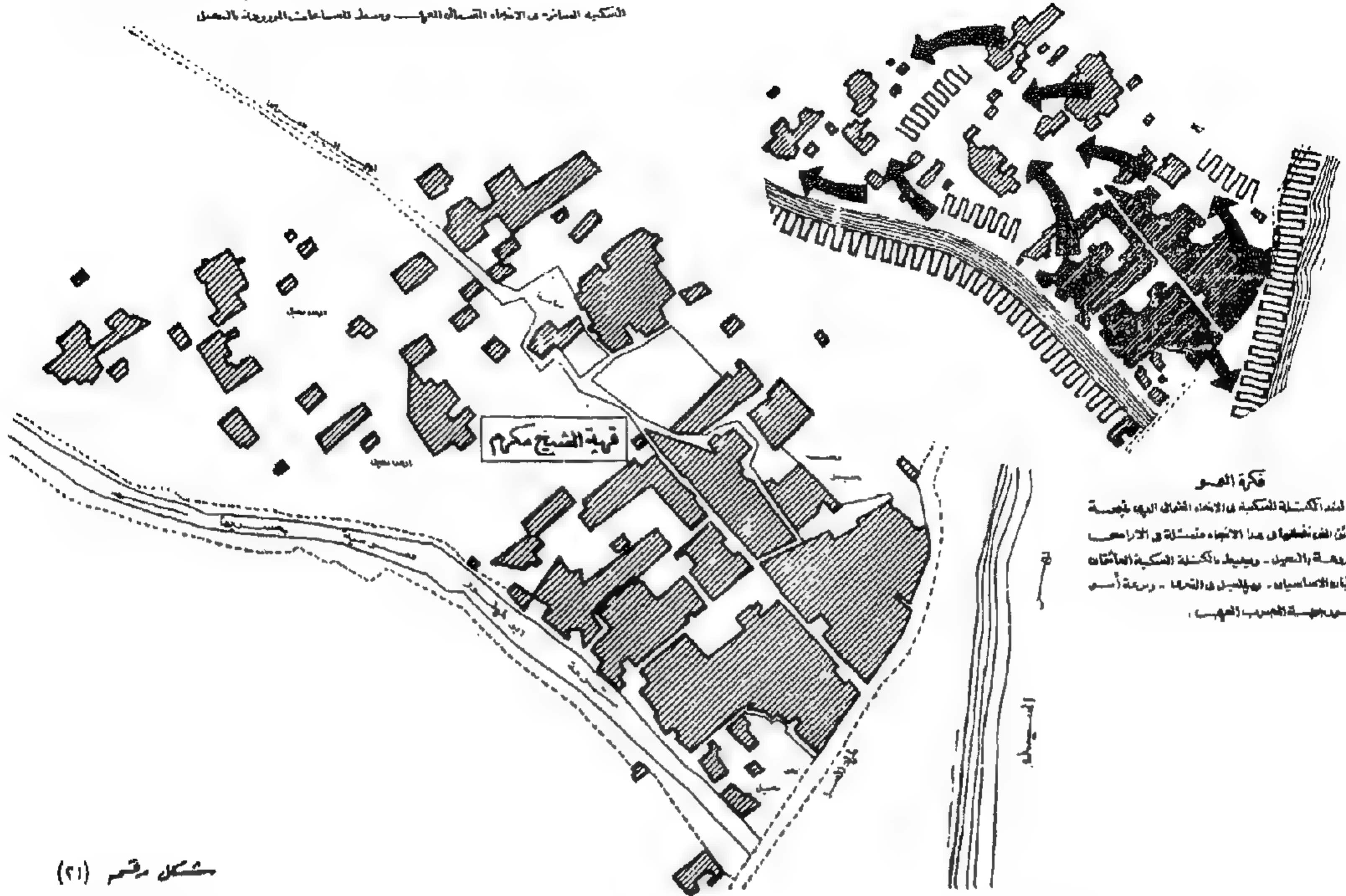


مسئلہ - (۱۶)



### شكل القسرية

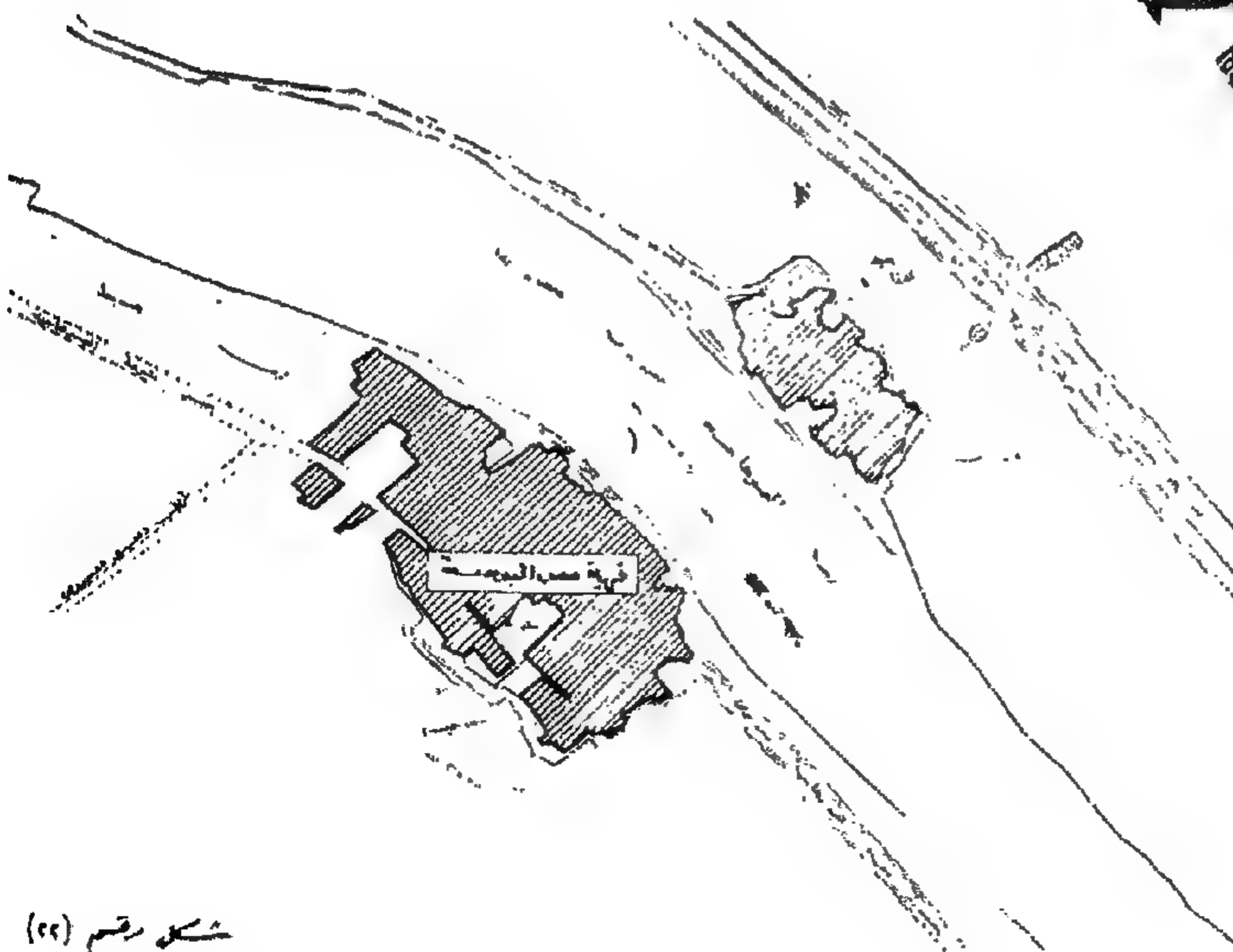
تتم القسرية على الشاطئ الخلفي للبحر الميت - ويتبع شريحة أولها ودرجها القوي، وتكون من بعض  
الكسور والحدود أكثر من المصمم المصمم - وهو على مبدأ شريحة شريحة من المصمم المصمم المصمم  
المتكبر المصمم في الاتجاه المصمم المصمم وسهل للمصمم المصمم المصمم



شكل رقم (٢١)

### شكل القسرية

من شكل القسرية المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم  
المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم  
المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم  
المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم المصمم



شكل رقم (٢٢)





## الخلاصة

### أولا - الموقع

١ - غالبا تقع القرية المصرية وسط الاراضى الزراعية - وتنوع تقسيمات الاراضى حول القرية تنوعا كبيرا - مثل التقسيمات الطولية الضيقة الصغيرة المساحة (القزمية) - وهى كثيرة جدا - أو التقسيمات المبالغة الاستطالة . وقد تكون التقسيمات مريجة نوعا من حيث العرض أو الطول - وقد تكون فى أحجام متوسطة أو أحجام كبيرة - وأحيانا يكون التقسيم هندسى منتظما بواسطة المصافى والمصارف الخصوصية - وفى غالبية الاحيان تكون التقسيمات غير منتظمة ولا تأخذ أى اتجاه معين - وقد توجد بعض الاراضى الرملية أو البور حول القرية ، ويمكن أن نذكر بعض المعالم الزراعية أو المرتبطة بالزراعة والتي قد تنشأ حول القرية مثل البرك والمستنقعات - أو نلاحظ وجود أراضى مزروعة بالجنانين والنخيل - وكذلك الجبانات .

٢ - وفى كثير من الاحيان يكون وقوع القرية على المجارى المائية مثل الرياحات والترع والمصارف والسيالات والجنايات والمساقى وقد تتقابل تلك المجرى المائية على مقربة من القرية أو قد تقع القرية عند القائها مع بعضها - أو قد يكون وقوع القرية بين مجريين مائيين - وفى الغالب يوجد أكثر من نوع من تلك المجارى المائية فى المنطقة التى تقع فيها القرية فى غير نظام أو ترتيب أو اتجاه معين - وقد تخترق المجارى المائية الكتلة العمرانية نفسها - أى يمتد العمران خلالها - وقد تصبح القرية محصورة بين مجريين مائيين - وقد لوحظ وقوع بعض القرى على شواطئ نهر النيل أو بالقرب منه بمسافة قصيرة جدا - وهناك قرى تقع بالقرب من المجارى المائية - وعند وجود تلك المجارى عند مداخل ومخارج القرية فغالبا ما يكون هناك « كبارى » للمرور عليها .

٣ - وقد تقع القرية على خطوط السكك الحديدية أو قريبة منها .

٤ - وقد تقع القرية على طرق كبرى - وقد تقع على طرق رئيسية - أو تقع على مفترق عدة طرق أو لها وصلة مرصوفة تصلها بالطريق الرئيسى .

٥ - وقد يكون وقوع القرى متلاصقا بشكل « توأم » مثل قريتى الجعفرية وتطاي - بنى سليمان وبنى نصير والميمون .

٦ - وقد تقع القرية فى الوجه القبلى على حدود الجبل أو بالقرب منه .

### ثانيا - شكل القرية

١ - بعض القرى قريبة فى شكلها من الشكل الدائرى مثل قرى ( القباب الصغرى ) - ( سنفا : دائرى مسحوب فى الاطراف ) - ( الحمادية : مستديرة مع بعض الامتدادات الخفيفة ) - ( تطاي دائرى غير منتظم ) .

٢ - وبعضها الآخر ذو شكل بيضاوى مثل قرى ( قلما : بيضاوى مسحوب من أعلى ) - ( ريفة : بيضاوى مع بعض الامتلاء فى جانبها منها ) - ( البندرة : بيضاوى مستديرة ) - ( شرنوب : يميل الى التعرج ) - ( ناحية النقراشى : بيضاوى مع بعض الامتدادات ) - ( ونيانة الغربية : بيضاوى مستطيل ) - ( سمهود : قريب من البيضاوى ) .

٣ - وقليل من القرى نجدها فى شكل مربع أو قريبة منه مثل قرى ( كفر ميرة الجديد ) - ( بدین : متناثر الى حد ما ) .

٤ - أو تكون قريبة من الشكل المثلثى مثل قرية كتامة الشرقية .

٥ - وقد تكون القرية كمثرية الشكل كما فى قرى ( الديدمون ) - ( طوخ دلقة : مع عدم الانتظام ) ( الجعفرية ) - أو تأخذ شكلا قريبا من ثمره المانجو مثل قرية ( منيل شبيحة : مع وجود زجاج ) .

٦ - وهناك قرى تأخذ شكل الاستطالة وهذه يقع أغلبها فى صعيد مصر مثل قرى ( أبو مناع بحرى : مع بعض الامتلاء ) الكوامل قبلى : ( طولى متقطع ) - ( خارقة المنشأة : طول مكون من كتلتين عمرايتين ) - ( خص البوصة : مستطيلة نوعا ) .

٧ - وقد تكون القرية فى شكل متماسك أو تكون فى شكل مبعثر ومتناثر تحتمه ظروف الموقع مثل وجود بعض البرك والمستنقعات وأراضى النخيل .

أما القرى المتماسكة مثل : القباب الصغرى - نوب طريف - بدین - كفر كلا الباب - البندرة - ريفة - المحامدة - ونيانة الغربية - بهجورة - سمهود .

والغير متماسكة مثل : أبو داود السبخ - كفر دميرة الجديد - النكارية - أم القصور - الشيخ مكرم .

٨ - وقد تكون القرية بحيث لا يمكن وصف شكلها العام بشكل هندسى فقد تكون ذات شكل مفكك أو متناثر أو كثير



التعرجات والانحناءات مثل قرى ( الجنينة : استطالة في ناحيتين متعامدتين ) - ( أبو داود السباخ : مفكك يميل الى الدائري ) - ( بنى سليمان وبنى نصير والميمون : ليس لها أى شكل مدد ) - ( أم القصور : شكل مشوش بدون نظام معين ) - ( الشيخ مكرم : كثير من الفراغات بين العمران فهي ذات شكل مبثر ) .

٩ - وتوجد بعض القرى ذات حجم كبير مثل قرى طوخ دلكة - كفر كلا الباب - وقد تكون صغيرة مثل قرى الجنينة ناحية النقراش - البندرة - المحامدة - خص البوصة .

١٠ - وهناك قرى متلاصقة مع بعضها (قرى توامية ) مثل قريتي ( الجعفرية وتطاي ) - ( بنى سليمان وبنى نصير والميمون ) .

١١ - ويلاحظ أن طريق دابر الناحية له دخل كبير في تحديد شكل القرية فهو يحيط بها في الغالب وقد تحدث امتدادات كبيرة خارج هذا الطريق فتغير من شكل القرية وقد تحافظ تلك الامتدادات على الشكل الاصلى للقرية فمثلا نجد أنه قد حدث امتداد طفيف عبر طريق دابر

الناحية في قرى ( القباب الصغرى - نوب طريف - البندرة - المحامدة - ونينة الغربية - الحمادية - بهجورة - سمهود ) - وقد يحدث امتداد كبير عبر هذا الطريق مثل قرى كفر دميرة الجديدة - كتامة الشرقية - سنفا - شرنوب - الجعفرية وتطاع - كفر كلا الباب - النكارية - طوخ دلكة - قلما - البراجيل .

١٢ - وقد تعبر الامتدادات العمرانية الحاجز المائى كما فى قرى سنفا - كفر كلا الباب - الديدمون - خص البوصة .

١٣ - وقد تكون القرية لها تابع صغير بجانبها مثل قرى أبو داود السباخ - الديدمون - خص البوصة - خارقة المنشأة - الكوامل قبلى - قرية بالدوير .

١٤ - وقد توجد بعض الامتدادات الحديثة ذات بلوكات منتظمة تميز شكل القرية وتحيط بها من خارجها كما فى قرى كفر دميرة الجديدة - كتامة الشرقية .

أمين عام جمعية التخطيط  
أ.د. أحمد خالد علام

اسم المدينة	المساحة كم <sup>٢</sup>	السكان		المباني		الوحدات السكنية	
		عدد السكان	الكثافة فرد/كم <sup>٢</sup>	عدد المباني	الكثافة مبنى/كم <sup>٢</sup>	عدد الوحدات	الكثافة وحدة سكنية/كم <sup>٢</sup>
القاهرة	٢١٤٢	٥٠٨٤٤٦٣	٢٣٧٣٧	٢٧٣٦٦٦	٢٧٨	١١٤٠٢١٦	٥٢٢٣
الأسكندرية	٢٥٥٧٨٥	٢٣١٨٦٥٥	٩٠٧	١٣٨٨١٥	٥٤	٤٧٧٢٦٢	١٨٧
بور سعيد	٧٢٠٧	٢٦٢٦٢٠	٣٦٤٤	١٤٠٦٠	١٩٥	٥١٤٧٤	٧١٤
السويس		١٩٤٠٠١		١٩٦٤٥		٥٠٨٧٧	
دمياط	١١	٩٣٠٤٦	٨٥٠٤	١٤٣٤	٨٥٨	٢٢٧٠٣	٢٠٦١
قنا	١٢٥	٢٢٤٦٩	١٧٩٧٥	٢٨١١	٢٢١١	٥٤٠٦	٤٣٢٥
كفر الشيخ	٢٨٠	١٤٦٤٩	٥٢٣٢	٢٢٤١	٨٠٠	٢٢٣١	٩٧٥
رأس البر		٢٤٩٩		٤٨٨٠		٥٠٨٤	
الزرقا	٥٧٢	٩٦٥٢	١٦٨٧	١٦٩٠	٢٩٥	٢٢٣٢	٣١٠
المنصورة	٢٤٨	٢٥٧٨٦٦	١٠٣٨٥	٢٤٣٥٥	٩٨٥	٥١٠٧٠	٢٣٧١
أسيوط	١٢٤٤	١٣٣٩٤	٩٣٠١	٢١٥٧	١٤٩٨	٢٢٦٦	١٩٢١
الستيلوين	٦١٤	٤٩٢٩٦	٨٠٢٨	٧٢٣٣	١١٧٨	١٠٢٤٢	١٦٦٨
المطرية	٢٩٤	٦١١٥٣	٢٠٨٠٠	٥٧٣٥	١٩٥١	١٢٠٤٩	٤٠٩٨
المنزلة	١٧٧	٤٣٩٦٤	٢٤٨٣٨	٦٦٤٤	٣٧٥٤	١٠٠٧٠	٥٦٨٩
بلقاس	٢٦٩	٥٠٠٥٧	١٢٥٦٦	٧٠٠٠	١٨٩٧	١٠٣٦١	٢٨٠٨
دكرنس	٤٢٤	٣٨٣٦٤	٨٦٩٩	٥٤٠٧	١٢٢٦	٧٠٥٤	١٦٠٠
شربين	١٥٦	٣١٦٧٩	٢٠٣٠٧	٤٣٢٦	٢٧٧٣	٧١٧٤	٤٥٩٩
طخا	٢٥٣	٣٧٢٩٣	١٤٧٤٠	٤٣٠٦	١٧٠٢	٨٩٩٤	٣٥٥٥
ميت غمر	٥٠٩	٧٢٢٠٦	١٤١٨٦	٨٢٠١	١٦١١	١٧٩٣٨	٣٥٢٤
الزقازيق	٧٨٩	٢٠٢٦٣٧	٢٥٦٨٣	١٩٩٢٢	٢٥٢٥	٤٦٠٦٢	٥٨٣٨
أبو حماد	٢٨١	١٧٦٠٦	٦٠٩٢	٢٩٤٦	١٠١٩	٢٢٥٨	١١٩٧
أبو كبير	١٧٦	٥٤٨٥٥	٣١١٦٨	٨٨١٠	٥٠٠٦	٩٩٥١	٥٦٥٤
الحسينية	٤٨٦	١٤٤٠٤	٢٩٦٤٨	٢١٢٧	٤٣٨	٢٧٠٠	٥٥٦
بلبيس	٤٨٥	٦٩٢٩٠	١٤٢٨٧	٩٥١٢	١٩٦١	١٤٦٥٩	٣٠٢٣
مشتول السوق	١٥٠٥	٢٢٢٦٩	١٤٨٠	٢٦٧٦	٢٢٤	٣٦٢٨	٢٤١
ديرب نجم	٢١٣	٢١٥٦٠	١٠١٢٢	٢٣٩٨	١٥٩٥	٢٩٠١	١٨٣٢
فاقوس	٤١٥	٣٩٠٨٢	٤٦٨	٦١٦٦	١٤٨٦	٨٠٥٣	١٩٤١
كفر طمس	٢٣٦	١٣٧٣٦	٥٨٢٠	٢٢٠٢	٩٢٣	٢٨٧٤	١٢١٨
ميناء القمح	١٦٣	٣٢٥٧٩	٢٠٦٠٠	٤٢١٩	٢٥٨٨	٧٢٤٩	٤٤٤٧
هيا	٣٦٠	٢٢٧٩٧	٣٧١	٢٨١٩	١٠٦١	٤٨٠٧	١٣٣٥
الابراهيمية	١٤١	١٨٥٣٩	١٣١٥	٤٠٣٨	٢٨٦	٤٤٠٦	٣١٢
بنها	١١١٦	٨٨٩٩٢	٧٩٧٤	٩٠٦٦	٨١٢	١٩١٢٥	١٧١٥
الخانكة	٥١٥	٣٢٣٨١	٦٢٨٨	٤٢٢٠	٨١٩	٩٨٤٠	١٩١٢
القناطر الخيرية	٢٨٩	٣٥٧١١	١٢٧٠٩	٢٩١١	١٣٥٣	٨٠٨١	٢٧٩٦
شين القناطر	٦٩٢	٢٥٥٧٤	٢٦٩٦	٢٠٨٧	٤٤٦	٤٨٤٣	٧٠٠
شبرا الخيمة	٢٩٦	٣٩٣٧٠٠	١٣٣٠١	٢٢٢٣٩	١١٢٣	٨٧٩٥٧	٢٩٧١
منشوط	٦١٥	٢٠٢٨٤	٣٢٩٨	٢٦٥٣	٤٣١	٤٠٩٦	٦٦٦
قليوب	٦٦٣	٦٤٧٣٩	٩٤٦٣	٨٢٤٦	١٢٥٩	١٠٥١٨	١٥٨٦
كفر شكر	٦١	١٠٨٣٢	١٧٧٦	١٨٠٤	٢٩٦	٢٣٣٦	٢٨٢
قها	١٢٩	١٤٣٧٣	١١١٤	٢٢٣٤	١٧٣	٢٩٤٩	٢٢٨
كفر الشيخ	٨٨٤	٧٧٥٣٠٧	٨٧٧١	٨٣٤٦	٩٤٤	١٦٣٤٤	١٨٤٩
بلطيم	١٣٠	٢١٠٢٨	١٦١٧٥	٢١٤١	٢٤١٦	٤٢٥٦	٢٢٧٤
بيلا	٤	٢٨٧٨٧	٩٧٩٧	٦٣١٨	١٥٨٠	٦٩١٢	١٧٢٨
دسوق	٥٤١	٥٨٦٥٠	١٠٨٤١	٧٢٥٠	١٣٤٠	١٥٥٥٣	٢٨٧٥
سيدي سالم	٤٢٢	٢٤٨١٧	٥٨٨١	٢٨٩٦	٩٢٣	٤٢٣١	١٠٢٦
مرو	٢٩	٢٧٨٠٩	١٣٠٢٧٦	٥٤٠٣	١٨٦٣١	٩٤٤٠	٢٢٥٥٢
قليوب	٥٧١	١٧٦٤٠	٢٠٨٩	٢٧٤٦	٤٨١	٢٨٢٧	٤٩٥
مطوبس	١٧٣	١٥٥٩١	٢٢٣٠٨	٢٢٦٧	١٣٧	٤٦٠٣	٢٣٧
ططا	٨٨١	٢٨٤٦٦	٢٢٢٠٨	٢٧٥٨٢	٢١٢١	٦٢٥٥٦	١٧٠١
السطح	٢٥	١٥٦٢٨	٦٢٤٨٠	٢٦٠٨	١٠٤٢٢	٢٩٤٨	١١٧٩٢
							١٩٧٦٣٤



الوحدات السكنية -		المبانى		السكان		المساحة كم <sup>٢</sup>	اسم المدينة
الكثافة وحدة سكنية / كم <sup>٢</sup>	عدد الوحدات وحدة	الكثافة مبنى/كم <sup>٢</sup>	عدد المباني مبنى	الكثافة فرد/كم <sup>٢</sup>	عدد السكان فرد		
٣٤٤٠	٦٦١٨٣	١٥٧٤	٣٠٢٨٥	١٥٢٢١	٢٩٢٨٥٣	١٩٢٢٤	المحلة الكبرى
٥٩٤	٥٤٤٥	٦١١	٥٥٩٤	٣٢٢٦	٣٠٤٦٣	٩١٦	بنســـــــــــــــــ
١٤٤٢	١١٢٥١	٨٧٥	٦٨٢٤	٦٤٦٣	٥٠٤١٠	٧٨٠	زفتـــــــــــــــــ
٨٢٧	٦٧٢٩	٥٦٧	٤٦١٣	٤٣٥١	٣٥٤١٨	٨١٤	سمنـــــــــــــــــ
٦٣٧	٢٢٤١	٥٨٩	٢٠٧٣	٢٣٢٢	١١٧٣٠	٣٥٢	قطـــــــــــــــــ
٧٩٩	٢٠٧٨٩	٣٩٥	٥٣٣٢	٣٣٤٦	٤٥٢٠٧	١٣٥١	كفر الزيات
٤٠٧٨	٢٦٨٧٦	٢٠٠٢	١٣١٩٧	١٥٦٠٦	١٠٢٨٤٤	٦٥٩	شبين الكوم
٤١٩٠	٧١٦٥	٣٦٢٩	٦٢٢٢	٢٣٠٩٦	٣٩٤٩٤	١٧١	أشمـــــــــــــــــ
١٩٨٠	٣٥٤٥	١٨٣١	٣٢٧٧	١٠٠٤٧	١٧٩٨٥	١٧٦	الهاجـــــــــــــــــ
٣٦٨٧	٧٨٧٤	١٧٧٤	٥١٩٨	٦٥٥٣	٢٥٧٤٩	٣٩٣	الشهداء
١٩٣١	٣٤١٧	١٧٤٠	٣٠٧٩	٩٨٦٦	١٧٤٦٢	١٧٧	بركة السبع
٢٨٨١	٧٨٩٥	١٦٦٨	٤٥٦٩	١١٠٧٥	٣٠٣٤٥	٢٧٤	تـــــــــــــــــلا
٦٦٤	٤٣٠٩	٥١٩	٣٣٦٧	٢١٨٤	٢٠٦٦٣	٦٤٩	قويســـــــــــــــــ
٢٧٣٠	١٢٥٥٨	١٨٨٣	٨٦٦٠	١١٩٨٥	٥٥١٣١	٤٦	منـــــــــــــــــوف
٣٥٢	٥٨٣٨	٣١٣	٥١٩٦	١٦٢٨	٢٧٠١٨	١٦٩	سرس الـــــــــــــــــ
٨٠٠٧	٣٧٢٩١	٣٣٣٥	١٥٥٧٦	٣٩١٧١	١٨٢٩٢٧	٤٦٧	دمنيـــــــــــــــــ
١٨٨٩٤	٣٢١٢	١٦٦٤١	٢٨٢٩	١٠٢٨٥٣	١٧٤٨٥	١٧	ابو المطامير
١٠٣١	٢٨٤٤	٦١٢	٢٢٨٤	٤٨٥٧	١٨١١٧	٣٧٣	ابو حمـــــــــــــــــ
١٧٠١	٣٧٧٧	١٥٥٢	٣٤٤٥	٩٧٧٧	٢١٧٠٦	٢٢٢	الدلجـــــــــــــــــ
١٣٥٢	٤١٧٦	٨٠٧	٢٤٩٣	٦٨٨٧	٢١٢٨٤	٣٠٩	المحمودية
١٣٥٥	٣٢٢٥	١٠٠٧	٢٣٩٦	٧٩٨٧	١٩٠٠٨	٢٣٨	ابن حلي البارود
١١٤٣	٥٩١٨	١١٣٥	٥٨٧٨	٨١٥٨	٤٢٢٥٧	٥١٨	حوش تـــــــــــــــــ
١٣٣٧١	٨٦٩١	١٢٠٩	٥٣٣٦	٧٦٠٤	٤٢٩٦٢	٥٦٥	رشـــــــــــــــــد
٣٥	٨٢٠٢	٣٠	٧١٩٤	٢٦١	٦٢٢٣٠	١٢٨٠ -	ادكـــــــــــــــــو
١٠٣٥	٢٩٠٧	٨١٥	٢٢٩١	٦١٥٩	١٧٢٠٨	٢٨١	شبراخـــــــــــــــــ
٥٥٤٩	٣٠٩٠٩	٢٨٤٩	١٥٨٧١	٢٨٨٢٥	١٦٠٥٥٤	٥٥٧	كفر السدوار
٨٣١	٣٣٩٧	٦٦٤	٢٧١٦	٤٣٤١	١٧٧٥٤	٤٠٩	كوم حمـــــــــــــــــ
٢٧	١٥٢٠	٢٨	١٥٤٥	٢	٨٤٢٤	٥٥٤٠	وادي النطرون
١٢٨	٢٦٩١	١٣٦	٢٨٦٢	٧٣٥	١٥٤٤٤	٢١٠	الواحات الغربية
٢٧١٥	٣٨٨٧٤	١١٢٧	١٦١٢٢	١٠١٩٤	١٤٥٩٧٨	١٤٣٢	الاسماعيلية
ـــــــــــــــــ	٢٤١٥	ـــــــــــــــــ	٢٤٦١	ـــــــــــــــــ	١٠٥٦٨	ـــــــــــــــــ	فايـــــــــــــــــد
١٠٠٦٨	٣١٢١	٨٨١٦	٢٧٣٣	٥٣٩٣٦	١٦٧١٩	ـــــــــــــــــ	النيل الكبير
٤٩٣٨	٣٩٥	٢٧٦٣	٢٢١	١١٤٨٧	٩١٩	ـــــــــــــــــ	القنطرة غرب
٣٩٩٥	٣٠٦٢١٥	١١٥٧	٨٨٦٩٢	١٦-٨٢	١٢٣٢١٥٤	٧٦٦٥	الجـــــــــــــــــيزة
٤١٨٦	٦٥٢٠	٢٨٥٦	٤٤٥٥	١٧٤٦٠	٢٧٢٣٧	١٥٦	البدرشـــــــــــــــــ
٩١٦	١٠٤١٨	٦٠٦	٦٨٨٥	٤٢٣١	٤٨١٠٤	١١٢٣٧	الحوامديـــــــــــــــــة
٧٠٧	٢٢١٥	٦٥٢	٢٩٧١	٣٧٧٩	١٧٢٣٢	٤٥٦	الـــــــــــــــــصف
٦٧٣	٢٣٥٤	٥٨٢	٢٠٣٨	٣٦٤٨	١٢٧٦٧	٣٥٠	العـــــــــــــــــياط
٢٧٨	٥٨٩١	٢٨٠	٤٣٦١	١٧٤٥	٢٧٢٢٤	١٥٦	أوســـــــــــــــــم
٣١٧٣	٣١٧٢٩	١٥٥٦	١٥٥٦٤	١١٨١٤	١١٨١٤٨	١٠ -	بنى سوـــــــــــــــــي
١٠٨٧	٨١٥٠	٨١٢	٦٠٩١	٣١٣٤	٢٣٥٠٦	٧٥٠	العشـــــــــــــــــق
٩٧٤	٤٥٩٦	٥١٦	٢٤٣٤	٣٧٤١	١٧٦٥٩	٤٧٢	الواسطــــــــــــــــى
١٣٦٥	٤٦٠١	٩٥٤	٣٢١٤	٤٨٨٢	١٦٤٥٣	٣٢٧	اهاـــــــــــــــــس
١٨٤٦	٧١٠٧	١٣٤٦	٥١٨٢	٨٥٩١	٣٣٠٧٤	٣٨٥	بـــــــــــــــــها
٦٩١	٢٤٧٥	٦٤٣	٣٢٣٥	٣٤٢٠	١٧٢٠٢	٥٠٣	سمسطـــــــــــــــــا
٢٧٢٨	١٠٦٩٢	٢٠٤٥	٨٠١٥	١٠٢٤٣	٤٠١٥١	٢٩٢	سامـــــــــــــــــر
٢٤٣٦	٤٣٩٤٦	١٧٩٠	٢٢٨٩٥	١٢٩٣٢	١٦٧٠٨١	١٢٧٩	العـــــــــــــــــوم
٤٠١٨	٦١٠٨	٢٣٥٦	٥١٠١	١٧٤٨٦	٢٦٥٧٨	١٥٢	ابشـــــــــــــــــواى
١٣٩١	٤١٤٤	١٢٧٢	٤٠٩٠	٦٧٨٦	٢٠٢٢٣	٢٩٨	أطـــــــــــــــــش
٢٣٩٧	٨٧٦٤	٣٠٥٥	٧٨٨٣	١٦٣	٤٢٠٢٢	٢٥٨	ســـــــــــــــــورس
١٩٧٦	٢٤						

الوحدات السكنية		المباني		السكان		المساحة / كم <sup>2</sup>	اسم المدينة
الكثافة وحدات سكنية لكم <sup>2</sup>	عدد الوحدات وحدة	الكثافة مبنى/كم <sup>2</sup>	عدد المباني مبنى	الكثافة فرد/كم <sup>2</sup>	عدد السكان فرد		
١٢٢٢	٢٩٢٤	١٢١٤	٢٩٠٨	٥٦٧٠	٢٠٥٢٤	٢٠١٢	طامبوكة
٢٢٦٦	٢٥٨٠٠	١٤٧٧	١٦١٨٦	١٢٣٦٠	١٤٦٤٢٢	١٠٠٩٦	العين
٢١٢١	٩٥٠٥	١١٤١	٥٠٩٠	٧٥١١	٢٣٤٩٨	٤٤٦	الكرية
٥٨٠	١٥٢٥	٥٥٩	١٤٧٠	١٧١٧	٧١٤٦	٢٠٦٢	العبدوة
٢٩٢٩	١٢٩٥٩	١٨٩٤	٦٢٣١	١١٩٦٧	٢٩٢٧٢	٢٠٢٩	سي مزار
٢٢٢٥	٤٤٧٢	٢١٥٦	٤٢٣٥	٩٩٩٢	٢٠٠٨٥	٢٠٠١	دير مسواس
٢٧٧٦	١١٤٣٧	٢٠٤٢	٨٤١٤	١١٦٨٦	٤٨١٤٦	٤٠١٢	سمالوط
١٢٦٠	٤١٧٢	١١٣٨	٢٩٤٨	٦٠٨١	٢١١٠١	٢٠٤٧	مطماي
١٤٨٨	١٠١٢٢	٨٥٢	٥٨١	١٤٥٢٠	٤٠٨٠٢	٢٠٨١	مغافرة
٤٦٠١	١٨٧٠٤	٢٩٩٦	١١٥٩٢	١٩١٨٨	٢٥٤٢٦	٢٠٨٧	ملووي
٤٥٢٣	٤٢٢٢٢	٢٢٥٢	٢٢٥٢٤	٢٢٣٢٦	٢١٢٩٨٢	٩٠٥٨	أسوط
٢٩٣١	٩١٢٥	٢٢٧٥	٧٧٥	١٢٦٥	٢٩٢٢٢	٢٠١١	أسوط
٢٥٨٦	٧٢٦٧	٢٠٢٢	٥٧١٦	١٢٧٩٧	٢٥٩٥٩	٢٠٨١	أبو تيج
٢٥٦٧	٥٤٤٢	٢٢٤٥	٤٧٥٩	١٢٢٢٤	٢٨٥	٢٠١٢	السيدي
٢١٨	٢٤٠٦	١٢٢	٢٧٤	٩٢٧	١٤٤٦٨	١٥٠٦	ساحل سليم
٢٥٧	٥٢١٦	٢٦٤	٥٢٢	١٥٠٠	٢١٨٩٢	١٤٠٦	العباسية
١٧٥٢	٦٤٨٦	١٥٨٨	٥٨٧٧	٨٤٩٢	٢١٤١٢	٢٠٧٠	القروية
٢١٠١	٧١٧٢	١٢٧٧	١٦٨١	٩٢٠١	٢١٦٢٤	٢٠٤٠	ديسموط
٩٠٩	٢٢١٨	٨١٢	١٩٨٤	٤٩٨٣	١٢١٥٨	٢٠٤٤	صدف
٢٣١٠	٨٤٠٩	١٦٤٥	٥٩٨٨	١١٢٩٨	٤١١٢٦	٢٠٦٤	منفلوط
٥٦٣٥	٢١٩٧٦	٢٧٢٩	١٠٦٤٢	٢٦٠٩٢	١٠١٧٥٨	٢٠٩٠	سوهاج
٢٢٢٩	٩٩٤٥	٢٩٥٤	٩٠٩٩	١٧٢٨٤	٥٢٢٢٤	٢٠٠٨	أحمد
٢٠٢٧	٥٧٥٨	١٥١٨	٤٢١٢	٩١٨٦	٢٦٠٨٧	٢٠٨٤	السيدي
٢٣١٥	٤١٩١	١٨٨١	٢٤٠٤	٩٧٦١	١٧٥٧٠	١٠٨١	المرغية
١٩٩٦	٦٢٨٨	١٥٠٩	٤٧٥٤	٨٩٠٠	٢٨٠٣١	٢٠١٥	المنشاه
١٣١٢٧	١٩٦٩	١٢٤٣٣	١٨٦٥	٦٢٤٠٠	٩٢٦٠	١٠	اولاد طوق شرق
٢٨٤١	١١١٦٤	١٨٢٤	٧١٦٧	٧٥٠٠	٥١١٠	٢٠٩٢٩	حرج
٥٧٥٦	٥٩١٧	٥٥٣٤	٥٦٨٩	٢٦٢٣٠	٢٦٩٦٤	١٠٢٨	جبهة
٩٢٢	١٨٩٤	٨٥٥	١٧٥٧	٥٢٣٩	١٠٩٦٦	٢٠٥٤	ساقية
٢٤١٧	٧٧٠٢	١٧٧١	٥٦٤٥	١٠٩٩٧	٢٤٩٦٩	٢٠٨٧	طما
١٠٧٧	٩٦١٥	١٥٠٢	٦٩٥٤	٩٧٧١	٤٥٢٤٢	٤٠٢٠	طيط
١٢٢٠	٢٣١٤٤	٨١٩	١٥٤٧٠	٤٩٦٢	٩٣٧٨٧	١٨٠٩	قبي
٢٢٧٠	١٨٠١	١٧٢٥	١٢١١	٧٢٤٢	٥٥٨١	٧٦	ابو طما
٢٩٨٥	١١١١٨	٢٠٦٥	٨٥٥١	١٥١٢	٤٢٢١٤	٢٠٧٩	أرم
٤٦٩٧	٩١١٢	٢٧٩٩	٧٢٧٠	١٧٢٢٢	٢٤١٨١	١٠٦٤	أسني
٢٩٢٣	٢١٦٠٤	٢٤١٢	١٧٨٢٧	١٢٥٥	٩٢٧٤٨	٢٠٣٩	الأصغر
١٣٢٦	٦٧٤٥	١٨٨٢	٥٤٥٨	١٠٠٥٢	٢٩١٥١	٢٠٩	دس
٢٢٢٦	٨٤١٥	٢٢١٢	٥٧٥٢	١٢٧٤٦	٢٢١٢٩	١٠٦	قوس
١٢٨٥	٤٤٩٧	٧٥٤	٢٦٢٨	٥٤٩٨	١٩٧٩١	٢٠٥٠	سجج حمادي
١٧٢٦	٦٦٤٤	١٢٧٤	٤٩٤	٧٠٢٨	٢٧٨٨	٢٠٨٥	فرغوط
٥٤١	٢٧٢٧	٤٢٤	٢٩٩٢	—	—	٦٩	سك
٢١٩٢	٢٢٠١٥	١٧٦١	٢٦٥٢٨	٩٢٥٥	١٤٤٣٧٧	١٥٠٦	اسوان
٢٤٦١	٧٦٢٨	٢١٢٢	٦٥٧٩	١١٢٤٥	٢٤٨٥٨	٢٠١٠	ادفو
٥٧٩	١٠٠٨٨	٤٩٥	٨٦١٥	٢٥٥٨	٤٤٥٣١	١٧٠٤١	كوم أمبو
—	١٥٢٧	—	١٢٨٨	—	٥٨٩١	—	مصر
١٩٧٦	٦٨	—	—	١	٠	—	—



## خواص الفراغات الحضرية

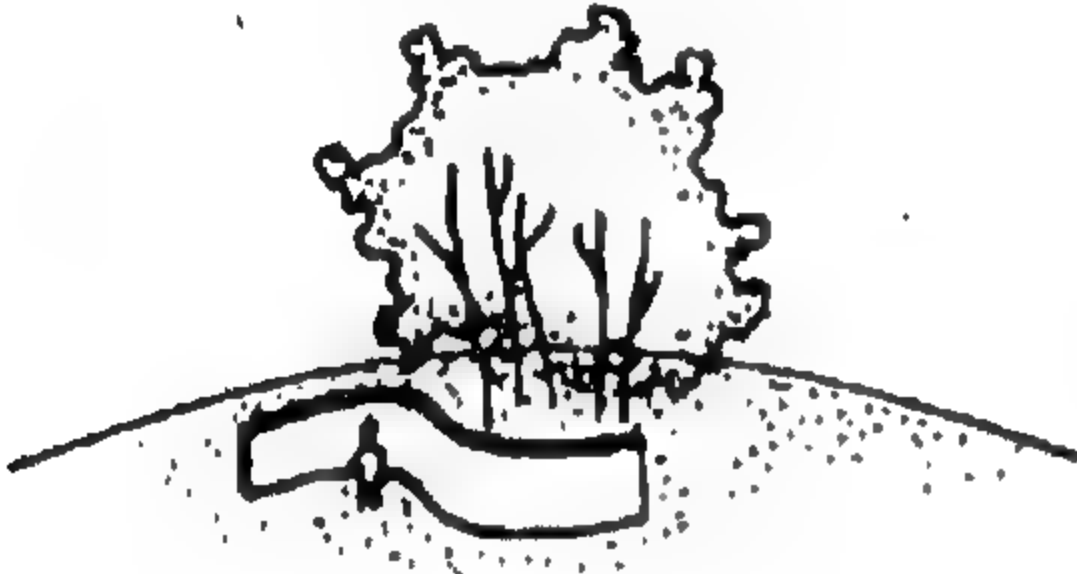
المهندس عبد المنعم الحكيم



وحدة - ضياع - عدم انتما



انتما - علامة أرض - تحديد المكان



ماوى - مكان أوضع - مقياس أفضل - عدم اكتمال - لخصوصية



اكتمال - حيز - وجود - مكان ومقياس محدد ين - خصوصية

شكل ( ١ ) المشاعر والاحاسيس بالنسبة للفراغ

حيث أن البيئة التي نعيش فيها ونمارس جميع أنشطتنا فيها تؤثر فينا وفي أنفسنا وفي طباعنا - فانهما يجب أن تكون جميلة ، أى أن الجمال هو جزء من وظيفتها ، وهذا يعنى أن الشكل جزء من الوظيفة وبدون دراسة الشكل

لكل فراغ استعمال وشخصية مميزة ، فكل فراغ له شكل وحجم وأبعاد ومواد انشائية ولون وملمس بالإضافة الى خصائص وعناصر تكمل الوظيفة المطلوبة منه .

ولا يكفى أن ندرس ونصمم أى موقع بدراسة المسقط الأفقى ببعديه فقط بل يجب أيضا دراسة كيف يظهر هذا التصميم فى الفراغ ؟ - كيف يظهر اذا أضفنا اليه البعد الثالث ؟ - وما سيكون عليه حجم الموقع ؟ - وما هى المشاعر والاحاسيس التى سيبشها الشكل الجديد فى أنفسنا ؟ - أسئلة كثيرة تتبادر الى الذهن عندما نضيف البعد الثالث - أى عندما ندرس ما سيكون عليه حجم الموقع الذى نتعامل معه شكل (١) .

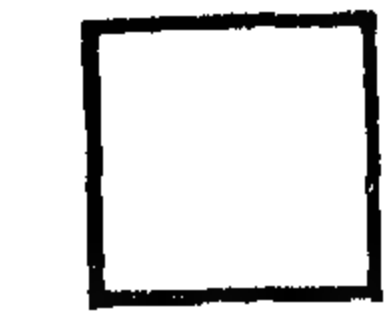
فالحديقة مثلا ليست مجرد مجموعة من الممرات والاشجار والنافورات وأحواض الزهور موضوعة على المسقط الأفقى . ولكنها عبارة عن الفراغات المتعددة فى ألوانها وأحجامها وشخصيتها ووظيفتها مجتمعة معا لتشكيل الفراغ الاكبر وهو الحديقة .

والطريق السريع ليس مجرد شريط من الاسفلت يمتد بامتداد الأرض - ولكنه عبارة عن طريق مصمم على أسس سليمة ولا يمر خلال سطح عشوائى من الأرض فقط - ولكن خلال سلسلة من الفراغات الطبيعية - حيث يمكن التحرك بسرعة وأمان ، وفى نفس الوقت يمكن التمتع بمشاهدة الطبيعة المحيطة به حيث تتغير زاوية النظر وأحجام الفراغات ، كل ذلك يجعل السائق يشعر بالراحة ودائم اليقظة ، بالإضافة الى مساعدته على توقع ما سيكون عليه الطريق من استقامة أو انحناء والتواء شكل (٢)

والمدينة ليست كتل من المباني مقامة على الأرض كيفما اتفق ( عشوائيا ) - ولكنها يجب أن تكون مجموعة من الفراغات تتخلل كتل المباني ، كل فراغ له نشاطه ووظيفة المنوط بها ، كل ذلك فى إطار التخطيط العام للمدينة ، وانه لمن البديهي أن دراسة الفراغات الموجودة بالمدينة ووضعها فى البؤرة المناسبة والمطلوبة لها يعطى المدينة خواص مميزة وقيم فنية خاصة ، ويظهر ذلك واضحا فى مدن العصور الوسطى ولا سيما فى ايطاليا .

شكل الفراغ

هناك قول بأن الشكل يجب أن يتبع الوظيفة - Form Follows Function - وقد تنطبق هذه النظرية على آلة فى مصنع - ولكن فى البيئة وتصميمها « لا » فهذا الادعاء يفصل بين وظيفة العنصر وشكله ويفترض أن شكل العنصر ومظهره من الكماليات - ولكن



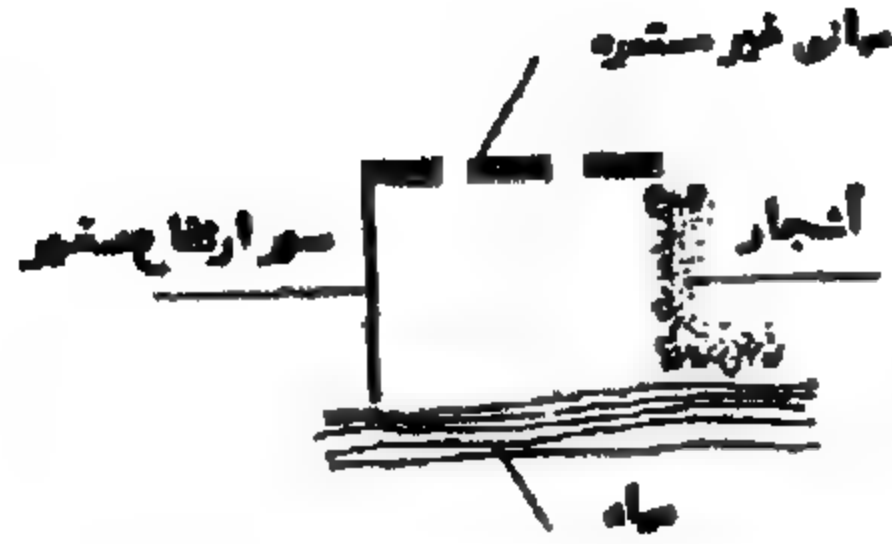
حد منتظم



حد جامد



حد غير منتظم



حد خفيف

شكل ( ٣ ) حد الفراغ

وأشكال الحدود كثيرة منها : المنتظم - وغير المنتظم - والمنكسر - والمتعرج .

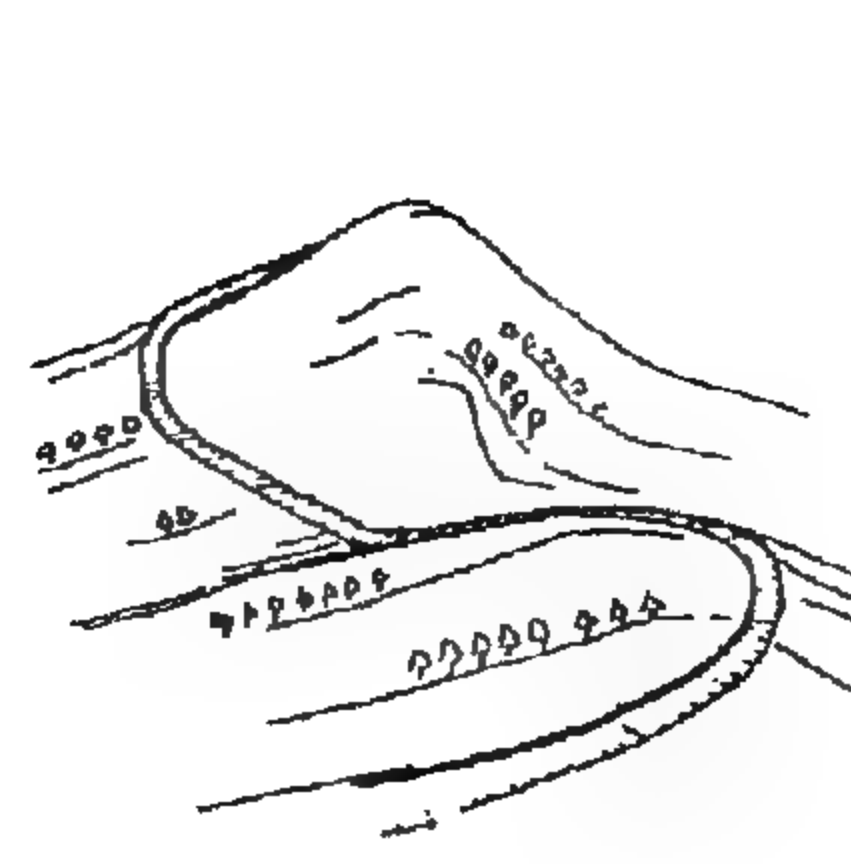
### حجم الفراغ - ومقياسه - ونسبه

Size — Scale — Proportion

يرتبط تصميم وتخطيط الفراغات بالانسان وبالوظائف التي يقوم بها - ومقياس الفراغات الداخلية (Scale) كالحجرات والصالات له تأثير كبير على مشاعر وتصرفات الانسان ، فقد يثير الفراغ في النفس مشاعر الوحدة والضيق أو الشعور بالسجن إذا كان حجم الفراغ صغيرا وأقل من أن يسمح للانسان بالحركة المريحة ، وقد يكون الفراغ مناسباً لمقياس الانسان فيعطى مشاعر السكن والراحة والحياة ، وقد يكون الفراغ أكبر كثيراً من مقياس الانسان وفي هذه الحالة يكون مناسباً للمباني العامة التي يجتمع فيها أعداداً كبيرة من الناس كالمسارح ودور السينما ، وقد يعطى مثل هذا الفراغ شعور بالحرية كصالة الألعاب أو شعوراً بالخشوع كالجامع والكنيسة - ولكن مثل هذا الفراغ الكبير يعطى شعوراً بالضيق في حالة استعماله للسكن .

والفراغات الخارجية تثير بالمثل مشاعر نفسية متعددة عند الانسان ، وتعدد مقاييس الفراغات لكي توفى بالاحتياجات والمشاعر المتعددة ، بعض هذه الفراغات يحددها مقياس الانسان وحركته وبعضها تحددها الآلات التي يستعملها الانسان كالسيارة ، وفي جميع الحالات يجب تحديد مقاس الفراغ لكي يكون مناسباً للغرض الذي نشئ من أجله وللذين أنشئ من أجلهم من البشر :

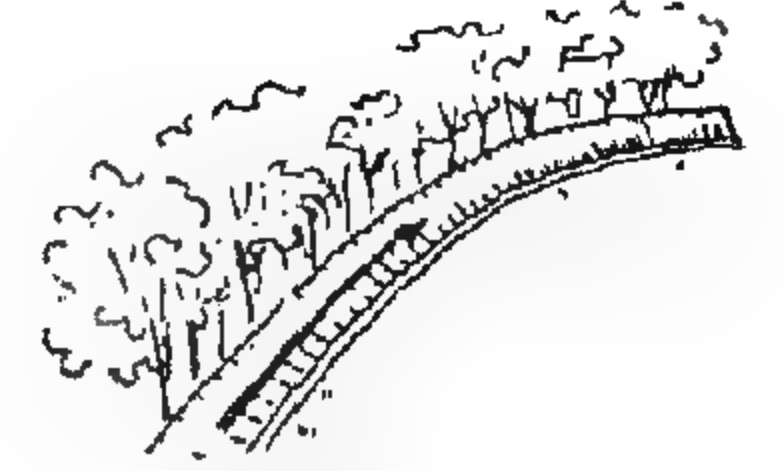
- في الفراغ الصغير يحس الانسان بعلاقة وثيقة بينه وبين الفراغ - احساس بالتفاصيل .



خطر - نقطة - زاوية نظر مفتوحة  
تماماً - فراغ لا نهائي - انحاء غير واضح



بؤرة - انحاءاً ثابتة -  
زاوية نظر مغلقة - فراغ محدود -  
آثار - لا تعبر في الانحاءات



انحاءاً - انشعاب - زاوية نظر شبه  
مفتوحة - فراغ شبه مغلقة - تحد يد الانحاءات

شكل ( ٢ ) الطريق والفراغ

تختل الوظيفة ، ولا مجال للمقارنة بين العنصر الجميل الذي يؤدي وظيفته ما وبين العنصر القبيح الذي يؤدي نفس الوظيفة .

وهذا يعني أن دراسة شكل الفراغ جزء أساسي من دراسة الفراغ ، ويرتبط مدى قدرة الفراغ في التعبير عن نفسه وفي التأثير في نفوس المشاهدين له على شكله النهائي .

ويتأثر شكل الفراغ الى حد كبير بنوع وأهمية مكوناته ومقاييسها وأشكالها وموادها الانشائية ، كما يتأثر شكله أيضاً بالفرض الذي من أجله أنشئ ومدى أهمية الفراغ بالنسبة للبيئة المحيطة به بالإضافة الى عوامل تصميمية تضمن تكامل هذا الفراغ في الشكل مع العناصر المجاورة - طابع معماري مميز مثلاً - كما يتأثر بالعوامل الطبيعية ( الطوبوغرافية والمناخية ) والاجتماعية .

ومن اشكال الفراغات المربعة أو المستطيلة أو الطولية .

### حد الفراغ

حد الفراغ هو ما يحيط به من أشياء سواء كانت مباني أو أشجار أو أعمدة أو طرق علوية وذلك لاعطاء الفراغ شكلاً معيناً وصفات مميزة ولتحديد مساحته ، وأنواع الحدود :

- حد مستمر أو غير مستمر

- حد جامد أو ضعيف

- حد قوى أو ضعيف

فإذا كان الحد مستمراً أعطى فراغاً مقفلاً كالحجرة ، أما إذا كان غير مستمر أو متقطع فإنه يعطى فراغاً شبيه مقفلاً أو غير محكم - ويكون الحد جامداً إذا كان عبارة عن مباني وخفيفاً إذا تكون من أشجار - ويكون الحد قوياً إذا كان مرتفعاً وضعيفاً إذا كان منخفضاً شكل ( ٣ )



— في الفراغ المتوسط الحجم يبدأ الانسان بالاحساس بالتشكيل والتفاصيل .

— وفي الفراغ الكبير يبدأ الانسان بالاحساس بالخطوط الرئيسية المحدودة للفراغ ( خط السماء ، خط الأرض ) الاحساس بالفراغ ككل — الاحساس بالتشكيل وبالفراغ كوحدة تمثل جزء من مجموعة أكبر ، وبالطبع يقل تأثير بالتفصيل .

وفي مجال النسب Proportion ( نسبة الطول والعرض والارتفاع ) فان حجم الفراغ يتغير بتغير الارتفاع ( مثلا ) ويعبر عن ذلك بالنسب — كالآتي :

— في حالة الفراغ ذات الحوائط العالية جدا ارتفاع المبنى يماثل ٣ او ٤ مرات أو أكثر عرض الشارع ( يحس الانسان بأنه في بشر وغير مستريح وغير قادر على الاحساس بالفراغ .

— في حالة عرض الشارع يماثل ارتفاع المبنى يحسن الانسان بالتفاصيل أكثر ولكنه لا يحس بالتشكيل .

— في حالة عرض الشارع يماثل مرتين ارتفاع المبنى يحسن الانسان بالفراغ ويرى المبنى بطريقة مريحة ويحس بالتشكيل .

— في حالة عرض الشارع يماثل ثلاث مرات ارتفاع المبنى يحس الانسان بالفراغ ويرى المبنى كجزء من مجموعة أكبر — ويقل الاحساس بالتفصيل .

— في حالة عرض الشارع يماثل اربع أو خمس مرات ارتفاع المبنى عدم الاحساس بالفراغ — فراغ ضحل . ويدخل في هذا الاحساس زاوية النظر أو المخروط الضوئي .

## الوان الفراغ

توجد عدة آراء في تلوين الفراغ ، فهناك رأى صيني قديم يقول حيث ان عين الانسان قد تعودت على الوان الطبيعة فانه يتحتم عند اختيار الوان ان تحاكي الطبيعة فيما تقدمه سواء تلوين الفراغات الداخلية أو الخارجية ،

فأرضية الفراغ تأخذ الوان الأرض الطبيعية ( الوان الطمي والحجارة والزلط والرمل . . ) وأما ألوان المياه الزرقاء والزرقاء والمائلة للاخضرار فارتكازا على أن المياه مرتبطة في ذهن الانسان بالحركة وعدم الثبات فلا تستعمل في الارضيات فاذا استعملت فانها تستعمل في الاماكن التي يراد عدم تشجيع الناس بالسير عليها .

أما حدود الفراغ كالحوائط فانها تأخذ ألوانها من جذوع الاشجار والشجيرات ( الاسود والبني والرمادي والاحمر . . . بأنواعها ودرجاتها ) أما الاسقف فتأخذ ألوانها من لون السحب والسماء وبالتالي تتدرج ألوانها بين الازرق والابيض والرمادي .

وهناك رأى آخر يقول أننا نعطي الفراغ لون متعادل رمادي — ابيض — اسود ، وبالتالي نعطي فرصة أكبر للاشخاص والاهداف الأخرى كي تظهر وتزهو .

وهناك رأى ثالث يقول أننا نعطي الفراغ اللون الذي يساعد على تنشيط الاحاسيس والانفعالات النفسية الانسانية كي نصل الى أقصى درجة من الانفعال .

ورأى رابع يقول أننا نستعمل لون واحد معبر يدخل فيه جميع الوان الأخرى التي تستعمل ودرجات متفاوتة آراء كثيرة تؤكد ان دراسة الوان الفراغ شيء أساسي لظهاره ولاعطاءه قدرة على التعبير والتأثير .

## وظيفة الفراغ

غالباً ما تكمن خواص الفراغ في الغرض منه أي وظيفته — فقد يشكل الفراغ لغرض استعمال معين : سكني — تجاري — ترفيهي — مرور . . فمثلا فراغ مقفول ( حوش داخل منزل ) يوحي بالسكون والراحة والخصوصية — وقد يكون لغرض تأكيد هدف معين بداخله مثل إقامة تمثال أو نافورة أو عمود تذكاري في ميدان .

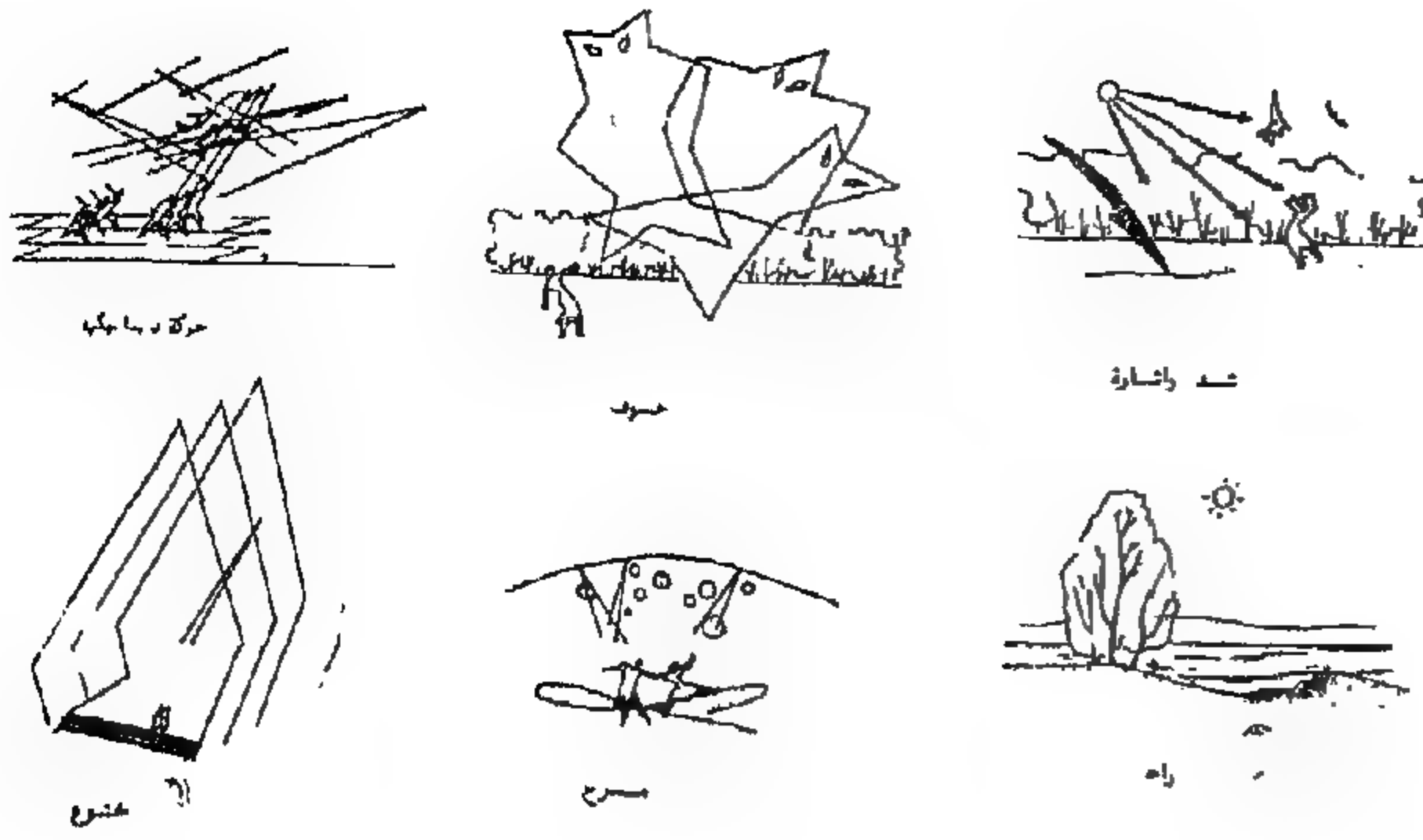
## التعبير التجريدي للفراغ

ينكون الفراغ أساساً من مجموعة من الخطوط التي تكون المستويات المتعددة المحدودة له ، لكل خط انحاء ونسي معين والمحصلة النهائية لايجاءات هذه الخطوط تعطى التعبير التجريدي للفراغ والانفعال ، وتوضح الرسومات الواردة في شكل (٤) بعض تعبيرات الخطوط



شكل ( ٤ ) التعبير التجريدي للخطوط

من حيث أحياءاتها التعبيرية المجردة ( قوى - ضعيف - سلبى .. )



شكل ( ٦ ) الانفعال بالفراغ

وتكتسب الفراغات وجودها وتعبيرها من العناصر التي تكونها ، فكل عنصر بدرجة أو بأخرى يصنع الفراغ بخواصه وطباعه ، لذا يجب توخي الدقة عند وضع العناصر وعند تحديد أشكالها وعلاقاتها مع بعضها حتى يتمشى ذلك مع الطابع المطلوب للفراغ .

ومهما كان التعبير التجريدى للخط فانه عند استعماله يجب أن يكون في تجانس مع التعبير المطلوب للمنشأ أو الفراغ ومع طبيعته ومظهره ، فمثلا نتوقع أن يكون الخط المنحنى انسيابى هو أفضل الخطوط لتحديد شكل بحيرة أو بركة ماء ، حيث أن انسياب الخط يعبر أيضا عن حركة الماء وانسيابها ولذا فانه من الخطأ أن يحدد شكل بحيرة طبيعية بخطوط منكسرة حادة الزوايا ، وبالمثل خطوط مصنع خطوط قوية بها صلابة ووضوح وتنظيم وديناميكية ، وعموما بتأثير التعبير التجريدى للفراغ بعوامل عديدة منها حالته ( قديم - جديد - نظيف - قذر - هادئ - صاخب ) - أو - نوع النشاط الموجود فيه ( سكنى - تجارى - صناعى - ترفيهى - عام - خاص ) ويوضح شكل ( ٥ ) التعبير التجريدى لبعض الفراغات .



فراغ بسيط قابل تركيز - بسيط

فراغ مركب ومعقد - فضايلة - تقسيم



فراغ ضيق ومحدد - استرخاء - غلوة - راحة

فراغ حركى مفتوح - انطلاق - نشاط - حيوية - مسرح

شكل ( ٥ ) التعبير التجريدى للفراغ

### انفعال بالفراغ

كل فراغ يشير انفعالات ومشاعر واحاسيس معينة تؤثر في نفس المشاهد شكل ( ٦ ) ، وتتمثل هذه المشاعر والانفعالات فيما يلى :

١ - شدة وانتباه : وهذا يتأتى من أشكال غير متزنة ومكونات مبثورة وتكوينات غير منطقية متباينة ومتعددة - وعدم تناسق في الالوان - وزوايا حادة - وعناصر غير معتادة - وعدم وجود نقطة نظر ترتاح اليها العين - وأضواء شديدة السطوع - وحرارة شديدة أو رطوبة عالية - وأصوات عالية جدا وحادة ومزعجة - ورائحة كريهة غير مرغوب فيها .

٢ - راحة : وهذا يتأتى من البساطة في التكوين - واتزان المنشآت - ومناسبة العناصر - وخطوط مستمرة ومناسبة - ومساحات مستوية واسطح ذات ملمس مريح - والحجاء متناسبة وأشكال جميلة ومرئية للعين وضوء هادئ - والوان مريحة وهادئة - وحرارة ورطوبة مناسبتين ورائحة جميلة .

٣ - خوف ورعب : الشعور بالحبس وانعدام الحرية - الم - احساس بالخطر - عدم وضوح الرؤيا والتوجيه - عدم وجود ما يساعد على تحديد المقياس والمكان - المفاجأة الاختفاء - شدة الانحدار - مستويات منكسرة - ملتوية بشدة - زوايا حادة جدا - أشكال غير متزنة - مناظر مرعبة - مناطق عميقة غير مسورة - ظلام شديد - ضوء باهر للنظر - ألوان داكنة غير مألوفة - أصوات متباينة حادة وغليظة ...

٤ - مرح : وهذا يتأتى من فراغات حرة وخطوط مستمرة ومتموجة وحركة ايقاع راقصة - وعدم وجود حواجز وعوائق - والوان براقة وساطعة - وتباين أصوات راقصة .

٥ - خشوع وعبادة : ارتفاعات عالية شامخة - الاحساس بالضالة - سطح أفقى ممتد - النظر الى أعلا - بؤرة واحدة ثابتة - عمق مالا نهائى الى تكوين كامل متعائل متزن - مواد بناء غنية - ألوان هادئة - سكون - أحزمة من الضوء الهادئ .



٦ - حركة ديناميكية : خطوط قوية محددة - منشآت ثقيلة - زوايا متعددة - اتجاهات رأسية وأفقية ومائلة - إيقاع جامد - أسطح مصمتة - أشياء متحركة - عدم وجود بؤرة ثابتة - ألوان حية - أصوات موسيقية ذات وتيرة ثابتة .

٧ - مشاعر أخرى : مشاعر الجمال والقبح والسكون والفضول ..

ويلاحظ ان الانفعالات والاحاسيس تختلف من انسان لآخر حسب عمره وخبرته وبيئته ، وايضا يختلف احساس الفرد الواحد بنفس الشيء تبعا لنظرته اليه واستعداداته النفسى والدهنى ، واحيانا يكون مطلوب من نفس الفراغ اعطاء مشاعر عديدة متباينة فمثلا مطلوب من ملعب الاطفال مشاعر المرح والعبث والفضول والجمال والامن .

### مكونات الفراغ

يتكون الفراغ من ثلاث مستويات مستوى القاعدة ومستوى علوى ومستوى رأسى بالإضافة الى عوامل تحدد شخصية الفراغ كالاتات والنشاط :

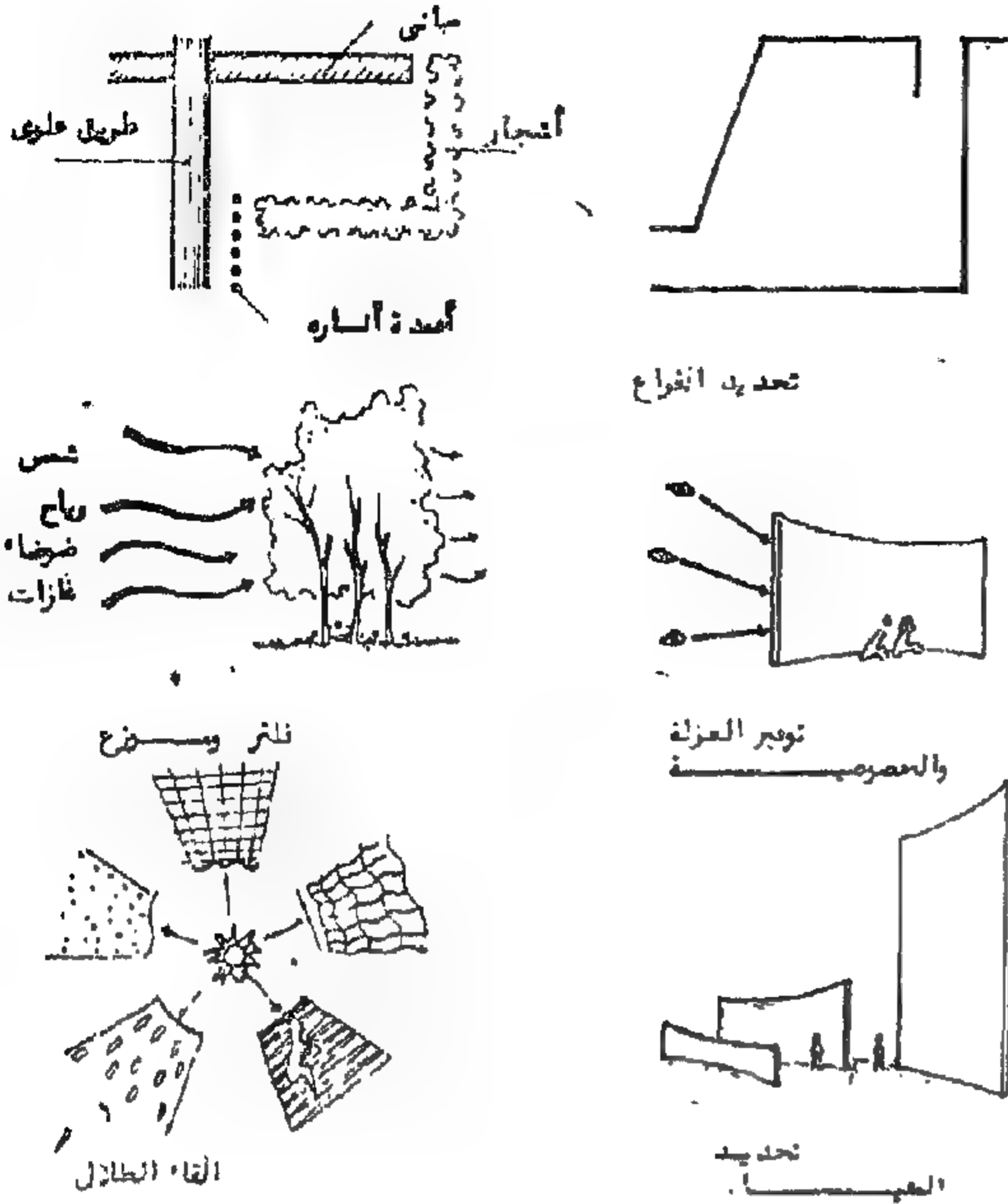
١ - مستوى القاعدة : او ارضية الفراغ : وهو غالبا ما يكون سطح الارض بما عليها من نباتات وبما لها من خواص طوبوغرافية معينة وبما فيها من مكونات طبيعية ( او مادة انشائية ) .

٢ - المستوى العلوى : وهو سقف الفراغ - وفي حالة الفراغات الخارجية فان سقف الفراغ هو السماء التى تمتد الى ما لا نهاية - واحيانا يكون كله او جزء منه سقف بغرض اعطاء الفراغ انفعال ومقياس معين .

٣ - المستوى الرأسى : وهو الحوائط وهى العوامل الاساسى في تحديد الفراغ ، وتتراوح هذه الحوائط بين حوائط جامدة وأسوار خفيفة وصفوف أشجار وأعمدة شكل (٧) ، وتقوم بعدة وظائف مثل توفير العزلة الخصوصية وتحديد المقياس والتحكم فى الرياح وأشعة الشمس ، ويعتمد على المستويات الرأسية في تحديد نوع الفراغ : مقفل أو شبه مقفل .

٤ - الاثنيات : تشمل أى شىء داخل الفراغ كأعمدة الانارة والاشجار والشجيرات والاكشاك والمقاعد وصناديق البريد، والتمائيل والنافورات وأى شىء ثابت يكون داخل الفراغ .

٥ - النشاط : يحدد النشاط طابع الفراغ ويصفه بصفته الخاصة ويشمل النشاط أى شىء متحرك داخل الفراغ كالانسان والسيارات ، ونوع الانسان الشاغل له ( اطفال - تجار - حرفيين - خليط من النساء والرجال والاطفال ) ، وكيفية تحركهم داخل الفراغ : حركة سريعة او هادئة - وطرق معيشتهم .



شكل (٧) المستوى الرأسى : الحدود والحوائط

### انواع الفراغات :

#### ١ - الفراغات الخاصة :

الحياة فى المدينة نوعان : عام ويمثل الحياة والحركة فى الشارع والمباني العامة والحدائق العامة والمساحات التجارية وخاص وهى الحياة الخاصة - التى تبحث عن الهدوء والعزلة والخصوصية والتى تحتاج الى مساحات مفتوحة ( خاصة ) كالحديقة الخاصة أو الحوش الداخلى .

والفراغات الخاصة تحددها المستويات الرأسية سواء كانت حوائط أو أسوار أو أشجار (٨) .

#### ٢ الفراغات المقفلة .

أركانها مقفلة وتحددها مستويات بصرية رأسية شكل (٩) والغرض منها تركيز الاهتمام للداخل أو توجيه الحركة والتحكم البصرى وتوفير الحماية واعطاء المقياس المختلفة والتحكم فى العوامل الجوية شكل (١٠) .

#### ٣ - الفراغات شبه المقفلة :

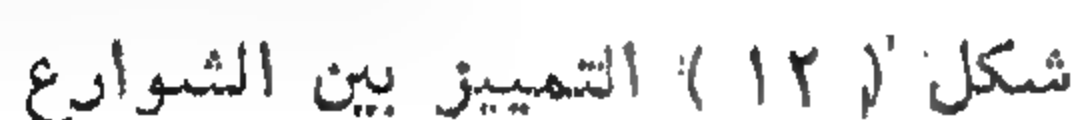
وقد تكون أركانها مقفلة أو مفتوحة ومستوياتها الرأسية بها فتحات شكل (١١) .

#### ٤ - الشوارع :

وهى فراغات متصلة تشكل عصب المدينة ويرى الانسان منها المكونات المختلفة للمدينة ومن حركته فيها يأخذ انطباعه عنها ، لذا فمن المهم دراسة العوامل الجمالية ووضع



(١) التمييز : كل شارع يجب ان يكون مميزا عن غيره شكل (١٢) - ويمكن ان يتم ذلك باختلاف ارتفاعات المباني أو الطراز المعماري أو عناصر تنسيق وتجميل الشارع والاثاثاته ، وقد يكون هذا التمييز ناتج عن ملاصقة الشارع عناصر مميزة كشاطئ بحر أو كورنيش نهر أو مباني أثرية .



شكل (٨) الفراغات الخاصة



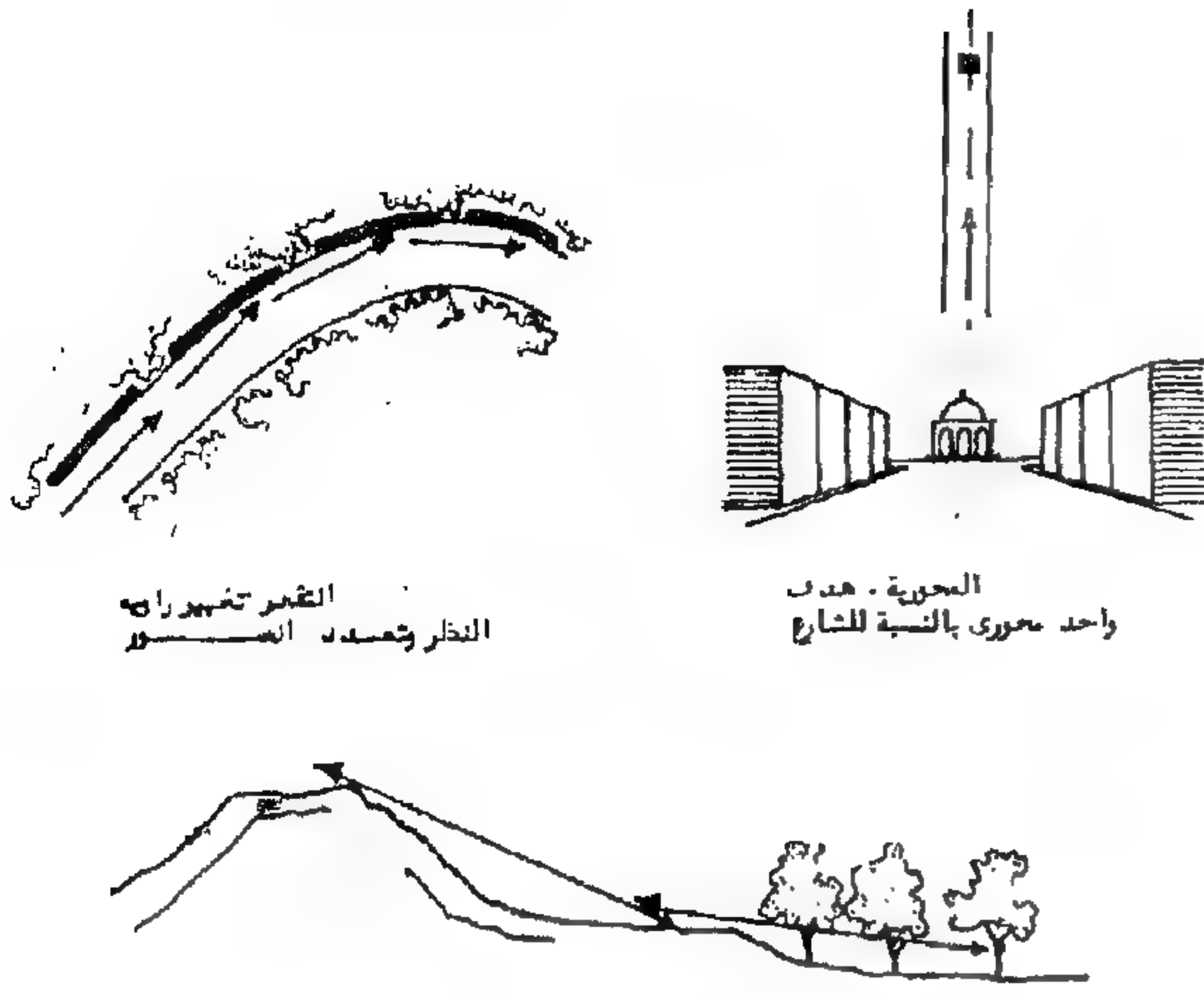


( ٢ ) الميل والتدرج : ليس ميل الطريق صاعدا وهابطا فقط بل الاختلاف في الكثافة السكانية خلال المنطقة التي يقطعها الطريق أو الارتفاع التدريجي في المباني .

( ٣ ) توزيع علامات الارض :

ج - الاستمرار : تتأكد شخصية الشارع باستمراره في خاصية واحدة مثل تكرار نوع معين من الاشجار أو ثبات ارتفاع المباني على طول الطريق أو استمرارية البواكي وثبات الارتفاع شكل (١٣) .

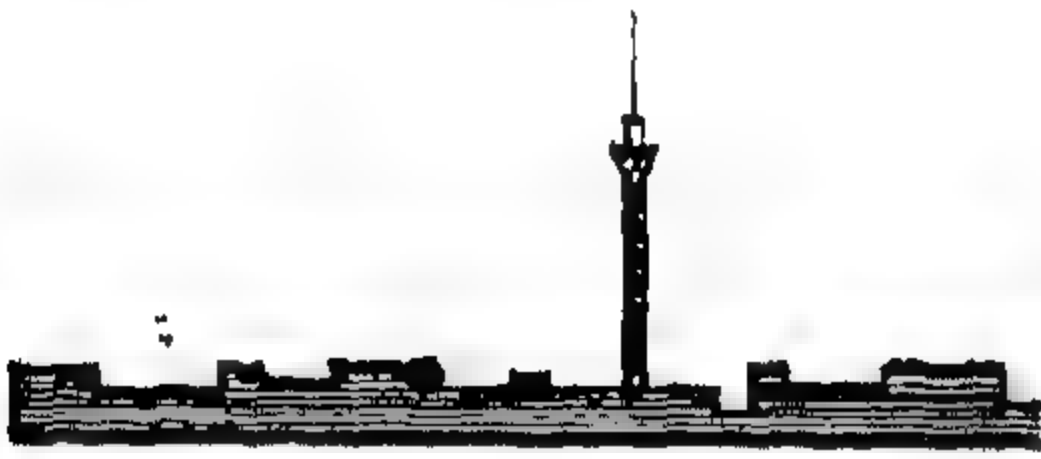
د - التقسيم : تقسيم الشارع بتنوع الاستعمال على جانبه يساعد على سهولة تحديد المكان - فالشارع غير المقسم يبعث على الملل ويصعب على السائر تحديد موقعه بالنسبة للشارع شكل (١٣) .



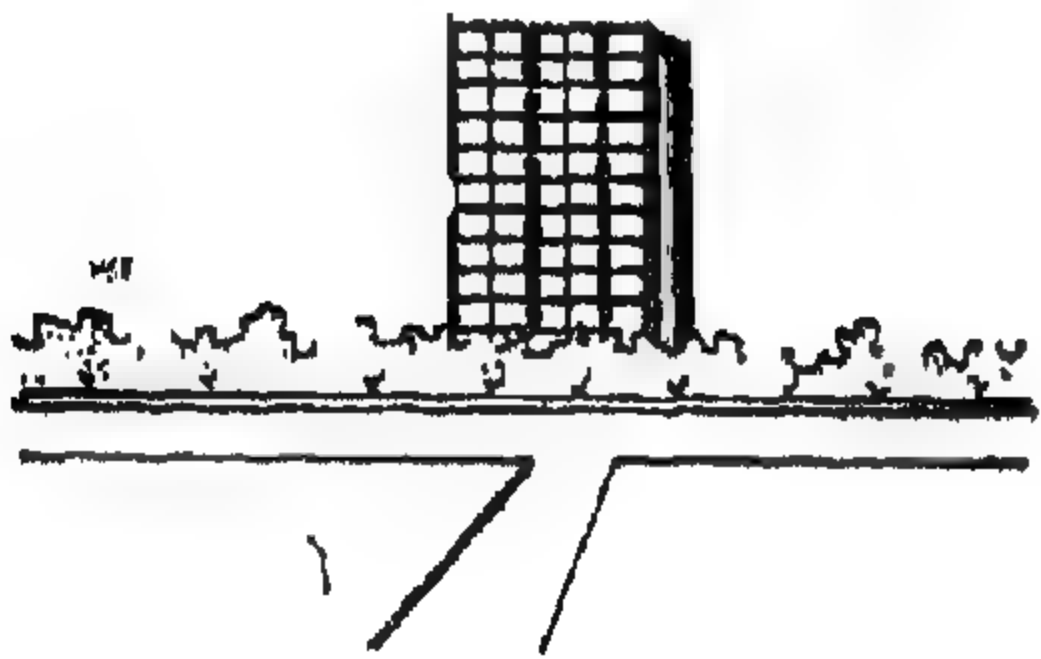
المنظر مفتوح لمعابر الطريق

شكل ( ١٤ ) الرؤيا من بعد في الشوارع

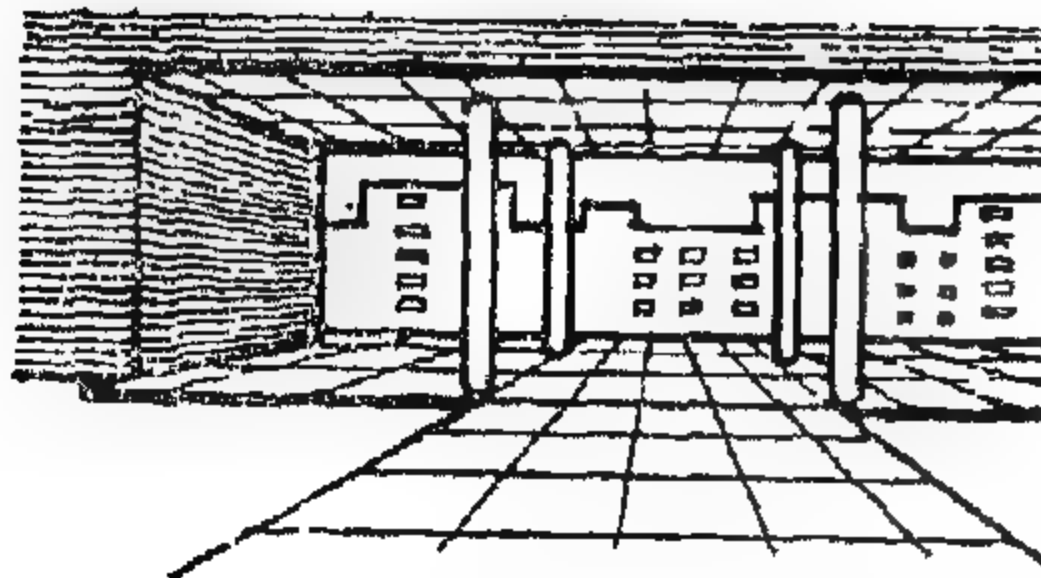
الصور البصرية للشوارع وعلاقتها بالمدينة ، ومفهوم الشفافية هنا رؤية شيء من خلال شيء آخر ومن أمثلة ذلك رؤية مبنى أو مجموعة مباني من خلال سلسلة من الاشجار يعطي ذلك شفافية للصورة ، ورؤية مبنى مرتفع خلف سلسلة من المباني شكل (١٥) .



ظهور مبنى من خلف مباني

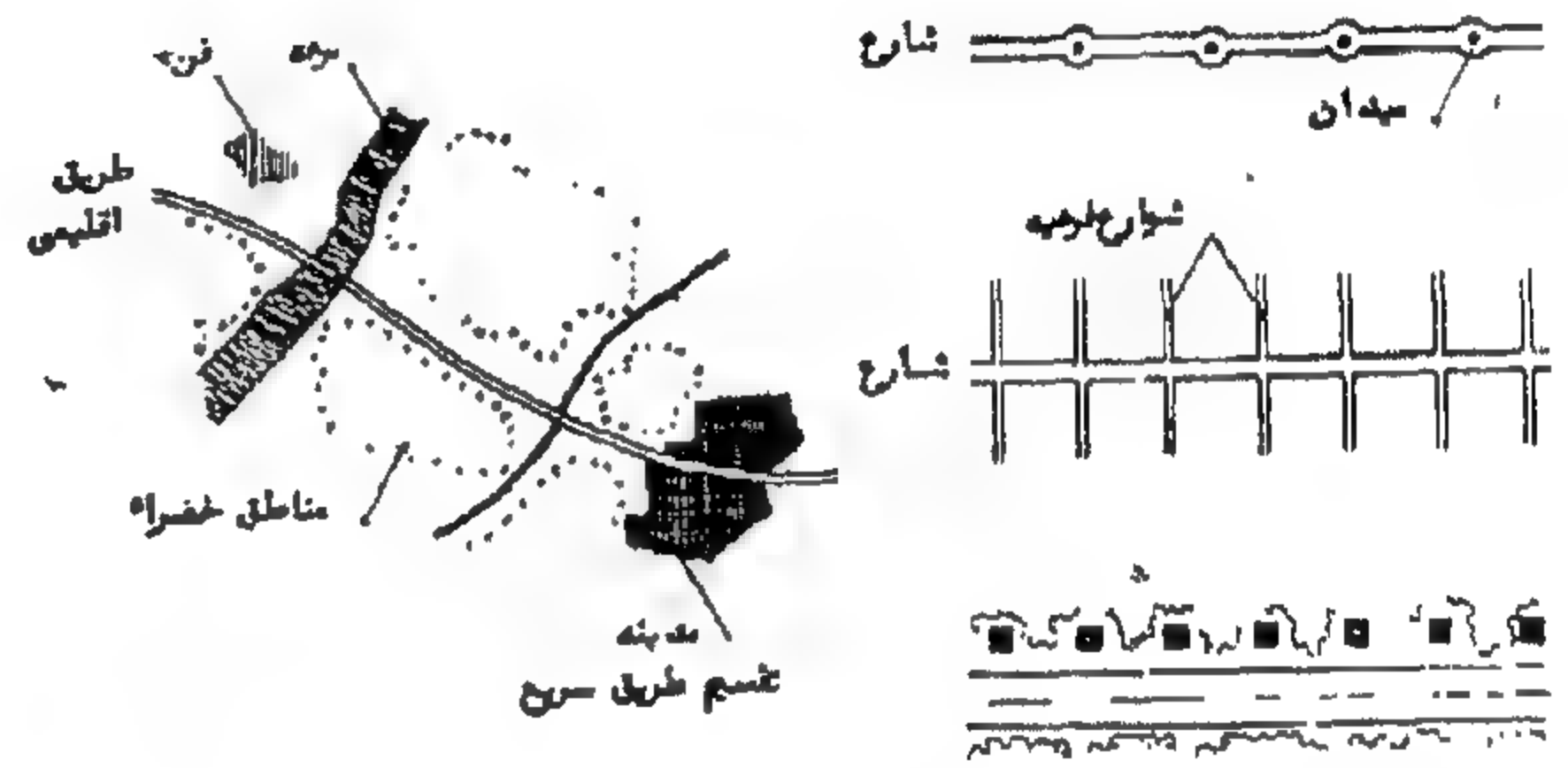


ظهور مبنى من خلف سلسلة أشجار



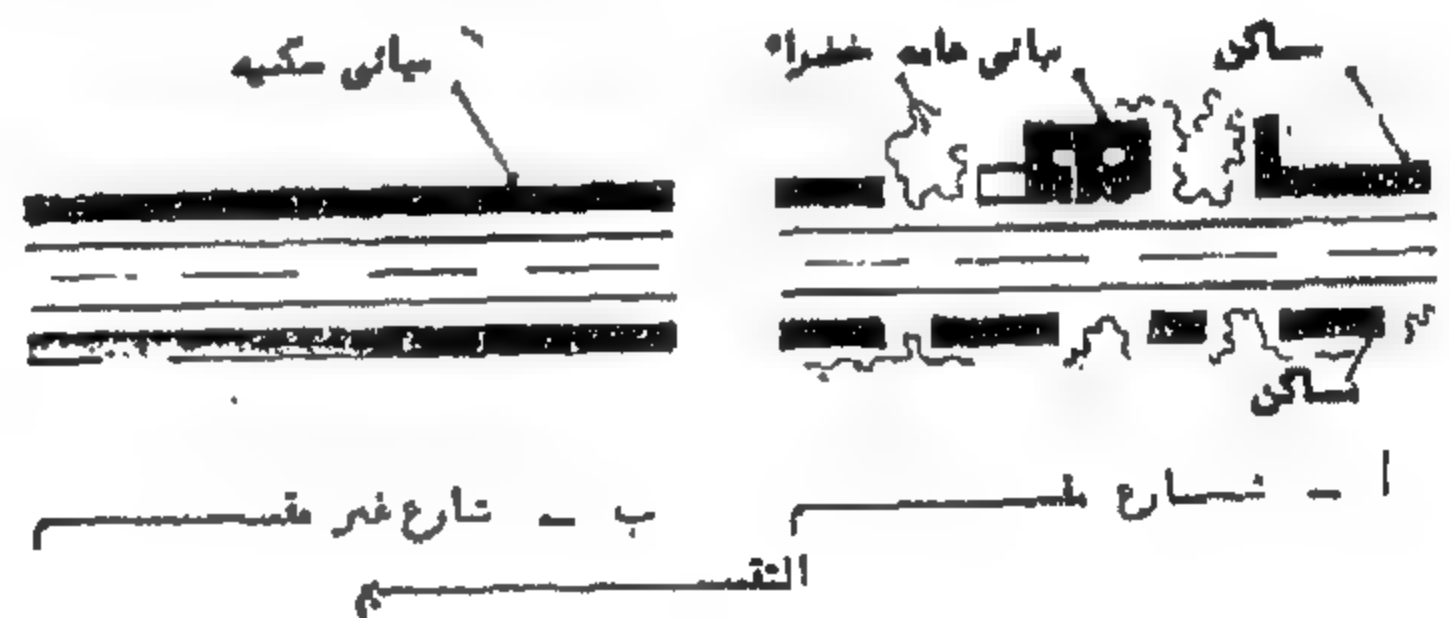
ظهور مبنى من خلال بواكي

شكل ( ١٥ ) الشفافية رؤية شيء من خلال شيء آخر



التصميم يساعد على تحديد المكان بالنسبة للشارع وعلى صور متعددة وتشعيرة

الاستمرار بثبات الارتفاع يؤكد نوعية الشارع أو الطريق



شكل ( ١٣ ) استمرار الشوارع وتقسيمها

هـ - الرؤيا من بعد : تشمل على عدة عناصر منها شكل (١٤) :

( ١ ) المحورية : هي الحالة التي يكون فيها الشارع مستقيما - ويكون له هدف واحد محوري .

( ٢ ) بانوراما : وهي حالة امكانية رؤية الطريق بأكمله من مكان ما وأيضا امكانية زاوية النظر أن تكون مفتوحة للعابر في الطريق .

( ٣ ) التقعر : الشارع المنحني يعطي فرصة لتغير المنظر وتعدد الصور بعكس الشارع المستقيم حيث يكون نظر الانسان الى الامام دائما .

( ٤ ) الشفافية : لاعطاء الاحساس بالعمق عند التحرك في المدينة يبرز عامل الشفافية كعامل هام عند دراسة

## هـ - المناطق المفتوحة .

وهي عبارة عن المناطق الواسعة وهي ليست الفراغات المحصورة بين المباني أو داخلها في المدن ومن أنواعها :

أ - المساحات الترفيهية العامة التي توفرها البلديات لسكان المدينة .

ب - الملاعب الكبرى للاندية والمدارس .

ج - ملاعب الجولف .

د - المسطحات المائية المحدودة المخصصة لأغراض الترفية .

هـ - المساحات الكبرى لمواقف السيارات .

## الخلاصة :

- الفراغ تشكيل تصميمي يتكون من عناصر أساسية مضافا إليها عنصرين انسانيين وهي الحركة ( الزمن اللازم لاستيعاب الفراغ والعامل النفسي الذي يولده الفراغ وما يشمله من أحاسيس ومشاعر تثير الانفعال به .

- شعور الإنسان بالفراغ يرتبط بكيفية رؤيته ومدى ادراكه بصريا .

- جميع العناصر المرئية في الفراغ سواء داخله أو خارجه تؤثر عليه لذا يلزم التحكم البصري في الفراغ للحصول على تصميم ناجح .

- حد الفراغ هو ما يحيط به يعطى له شكلا معيناً والتقاء الحدود مع بعضها تشكل أركان الفراغ وهي نقاط مهمة وبها يمكن تأكيد الفراغ نفسه .

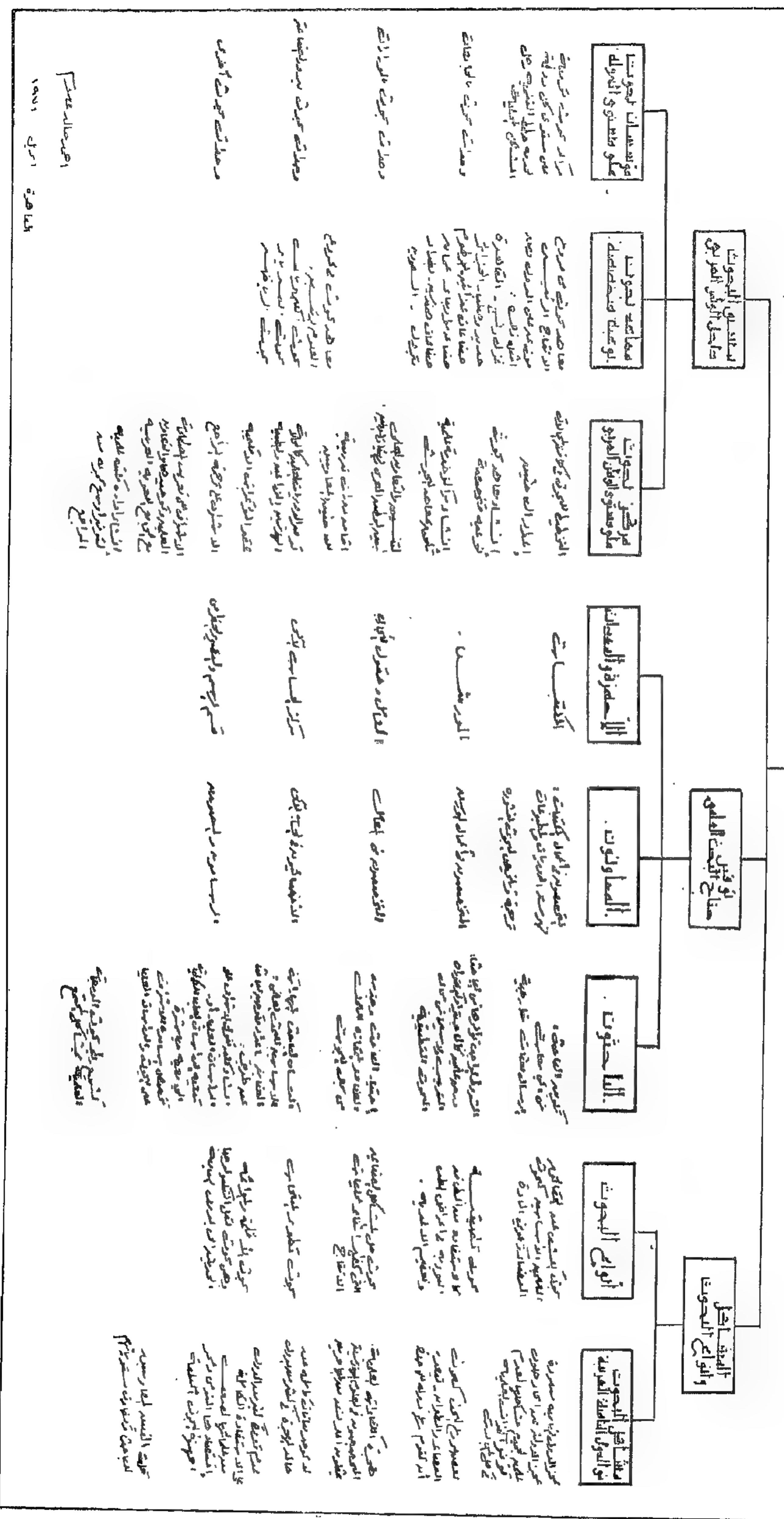
- يجب أن يكون شكل الفراغ جميلاً حيث أنه يؤثر في النفس وفي الطباع وبمعنى آخر أن شكله هو جزء من وظيفته

- يجب أن يكون حجم الفراغ ومقياسه ونسبه ملائمين لنوع النشاط الذي سيقوم به فلا يكون كبيراً لدرجة الشعور بالضيق ، ومن جهة أخرى لكل فراغ خواص تمكن في شكله ومساحته ونسبه .

- تكسب الفراغات وحددها وتعبيرها من العناصر التي تكونها ومن خطوطها وللحصول على طابع معين لفراغ ما يجب أن تختار العناصر المكونة له بما يتماشى مع الطابع المطلوب .



# البحث العلمي والتقني



دكتور مهندس / ماهر شوقي

يتضح من الدراسة الميدانية لمدينة أسيوط أن النمط الحالى للتوزيع الجغرافى للمحلات التجارية يختلف عن التوزيع المرغوب لدى مخططى المجتمعات والاحياء الجديدة فالنمط الحالى ينشأ من استعمال الدور الارضى للحجرات السكنية كمحلات تجارية محدودة أسفل العمارات المنتشرة على جانبي الطريق ؛ ولكن مما لا شك فيه أن هناك قوى اقتصادية تعمل على اختيار المكان المناسب لصاحب المحل التجارى . فلا يمكن أن تقبل الافتراض السائد بأن النمط الحالى هو نتيجة عشوائية لصدفة غير مقصودة أنشأتها الظروف فخرائط توزيع أنواع محددة للمحال التجارية تدل على مركزية بعض الأنواع وعلى بعثرة البعض الآخر ، فتجارة الذهب على سبيل المثال متمركزة فى شارعين صفيين أحدهما حديث والآخر قديم وهذه صفة لا تتناسب للعشوائية .

أما الافتراض بوجود مراكز رئيسية ومراكز فرعية في المجتمعات الجديدة لا يبدو أنه يستند في مركزية هذه الخدمات وفي توزيع الخدمات الأخرى على نفس الاعتبارات الاقتصادية التي يتضمنها النمط الحالي والواقعي . فما هي التعديلات الواجب إدخالها على النمط الافتراضي المخططى للمجتمعات الجديدة حتى يراعى فيه القوى الاقتصادية التي تعمل على مركزية وبعثرة مختلف أنواع المحلات التجارية ؟

ويبدل البحث الميداني للمحال التجارية بمختلف أنواعها  
لمدينة أسيوط (٥) على مركزية أنواع المحلات الآتية :

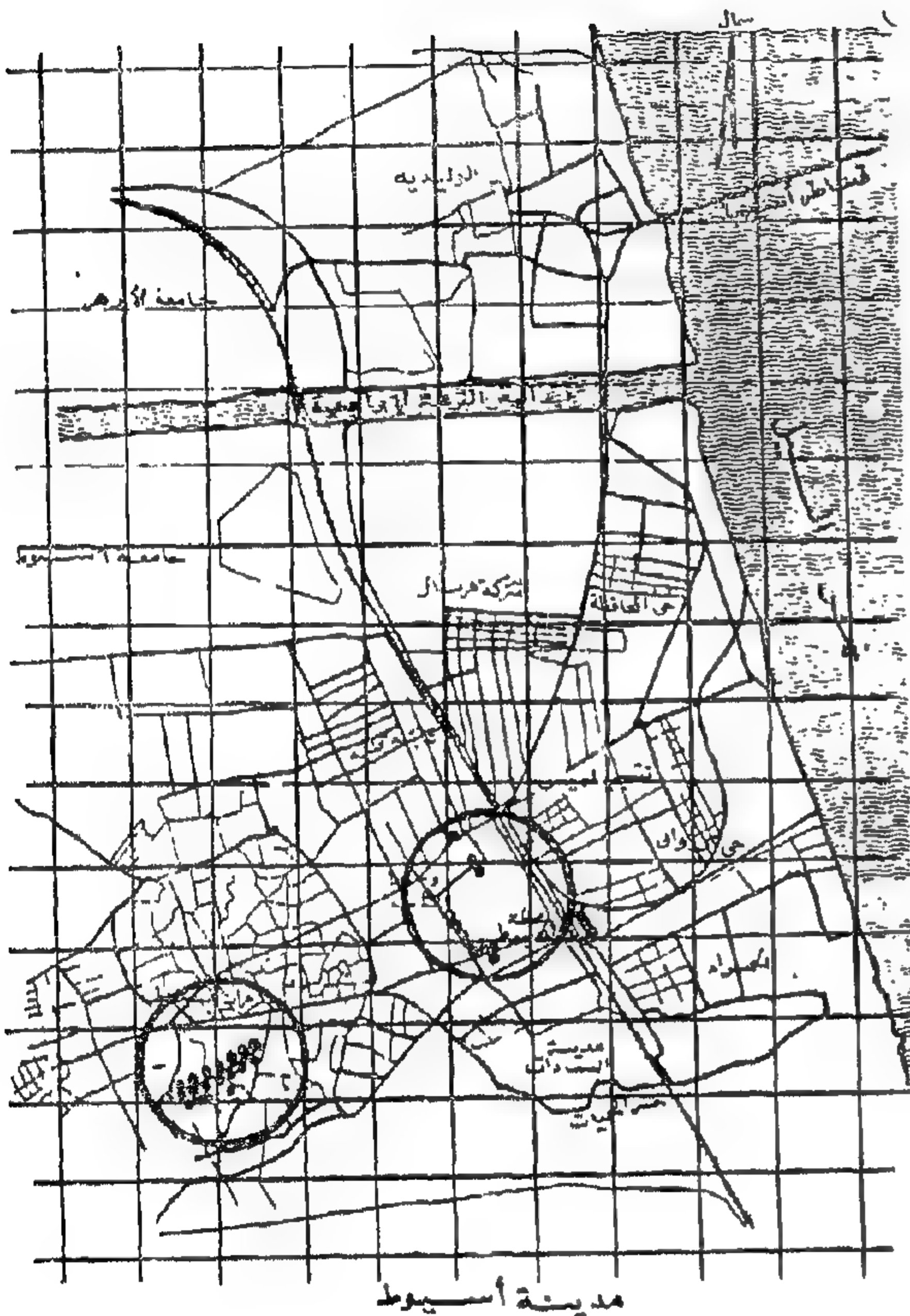
- ## ١ - محلات الذهب

- ٢ - محلات بيع الاحذية

- ٣ - محلات المنى فاتورة والخردوات

- ٤ - محلات الادوات المنزلية . . وغيرها أشكال ( ١ )

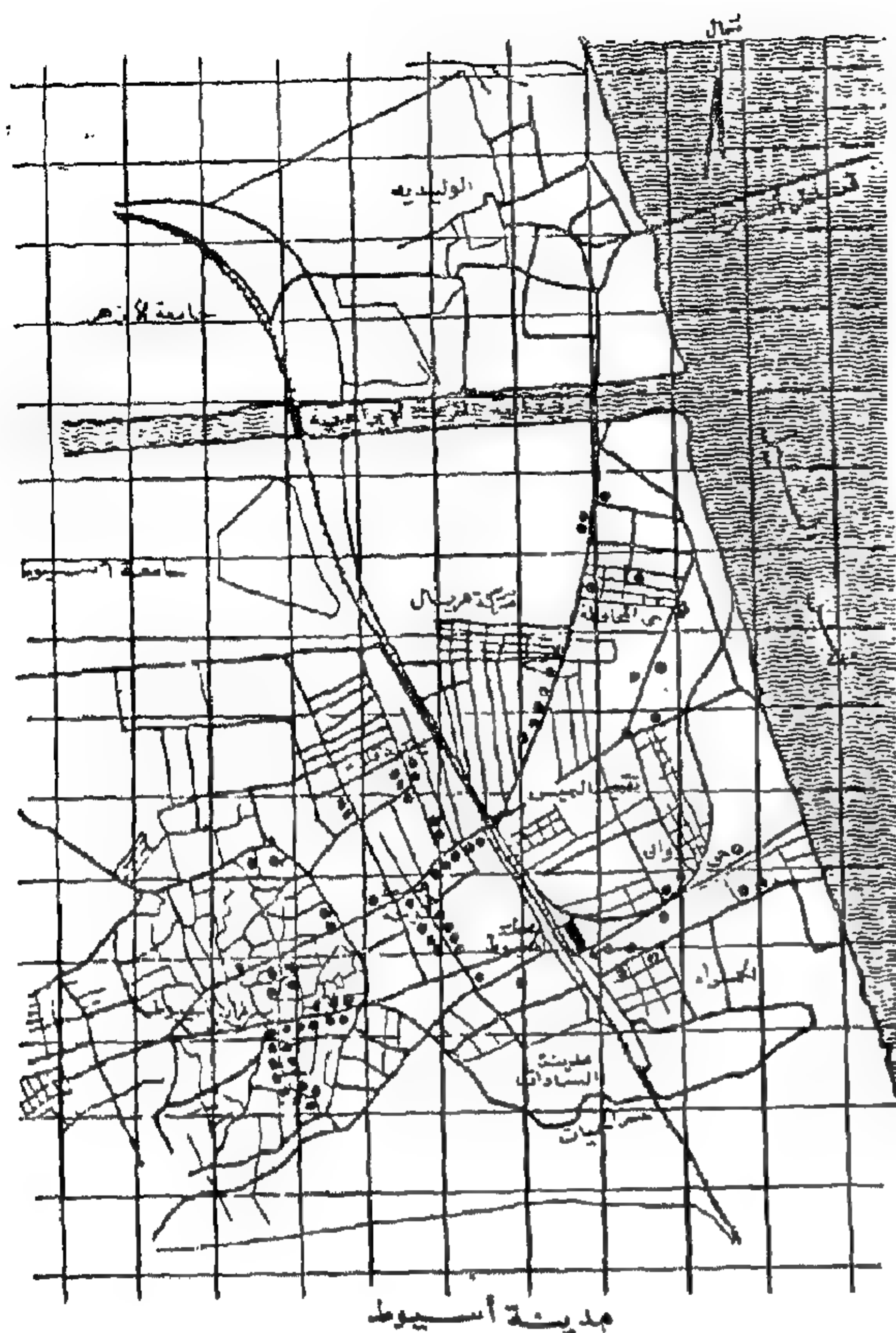
- ( 3 ) ( 4 ) ( 2 )



(١) التوزيع الجغرافي لمحات الذهب والمجوهرات بمدينة أسموط

ومن الملاحظ أن هذه الأنواع تشترك في أنها تباع سلعاً معمرة وليست سلع استهلاك يومية ويبدو أن التجمع حول جانبي طريق محدود لنوع من أنواع هذه المحلات يجذب المستهلك بقوة أكبر مما لو كان المحل التجاري منفرداً في مكان منعزل وحده . وهذا التجميع أساسه اقتصادي





(٣) التوزيع الجغرافي لمخلفات المبيعات قور والحردوات بمدينة أسيوط

وينشأ عن التوزيع المكانى لهذه الانواع زيادة في راحة المستهلك الذى يجد فى تناول يده حاجاته اليومية بأقل عناء ممكن .

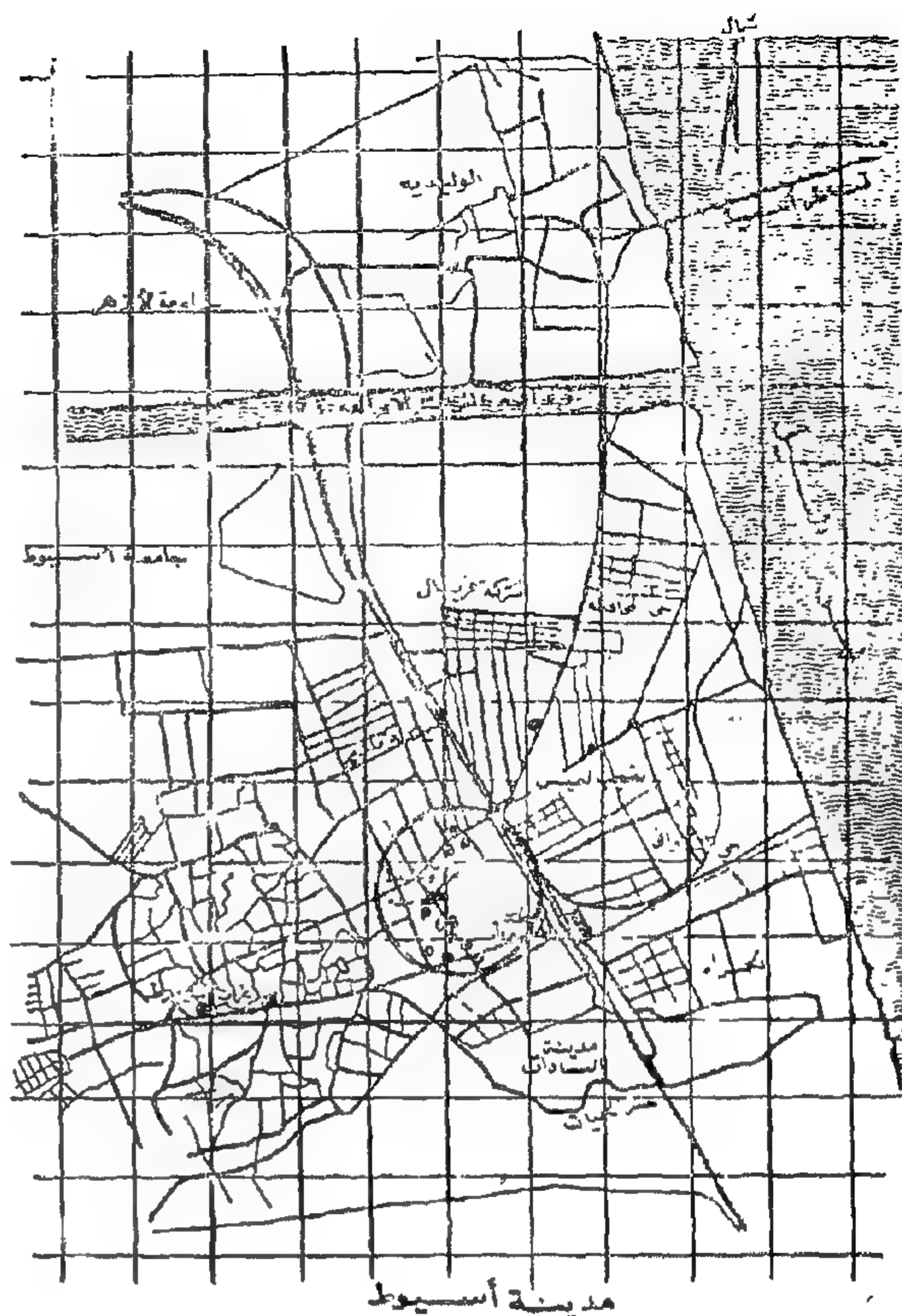
### تحديد المركزية والبعثرة في المدن القائمة •

**ثانيا : العوامل التالية ساعدت على زيادة امكانية بعشرة  
المحال التجارية :**

- ١ - عدم وجود تخطيط عام ملازم بالحد من الاستعمالات التجارية في مناطق داخل التكوين العمراني .
- ٢ - تعتبر القوى الاقتصادية هي القوى الوحيدة التي تعمل في تحديد المكان فالامر مطروح للعرض والطلب بين مستأجر المحل التجارى أو مالكة ومالك العقار وكل يطمح لزيادة العائد الاستثمارى لموارده .
- ٣ - زيادة الكثافة السكانية داخل التكوين العمراني بدرجة تسمح للمحل التجارى الذى يقع في منطقة محددة بأن يكون له عائد اقتصادى كافى من خدمة

٢ - تعتبر القوى الاقتصادية هي القوى الوحيدة التي تعمل في تحديد المكان فالامر مطروح للعرض والطلب بين مستأجر المحل التجارى أو مالكة ومالك العقار وكل يطمع لزيادة العائد الاستثمارى لموارده .

٣ - زيادة الكثافة السكانية داخل التكوين العمراني بدرجة تسمح للمحل التجارى الذى يقع فى منطقة محددة بأن يكون له عائد اقتصادى كافى من خدمة



(٢) التوزيع الجغرافي لمخلفات بيع الاحذية بمدينة أسبوط

تسويقي ولكن ينشأ عنه راحة للمستهلك الذي يقصد مكان واحد يجد فيه التنوع المتوفر الذي يزيد من امكانيات الاختصار للمستهلك بأقل مجهود .

وعلى النقيض يوجد أنواع أخرى من المحلات التجارية تعمل القوى الاقتصادية فيها على بعثتها داخل التكوين العمراني وهي التي تباع سلعاً استهلاكية غير معمرة .  
فهذه الأنواع من المحلات يزيد من حجم مستهلكيها كلما كانوا في مكان منفرد لا ينافسهم فيه أحد ومن أمثلة هذه الأنواع .

- ۱ - محلات البقالة .
  - ۲ - محلات الجزارة .
  - ۳ - محلات الخضروات والفواكه .
  - ۴ - محلات الالبسان
  - ۵ - محلات كى الملابس .. وغيرها .
- خرائط ( ۵ ) ( ۶ ) ( ۷ ) ( ۸ )

٢ - محلات الجزارة .

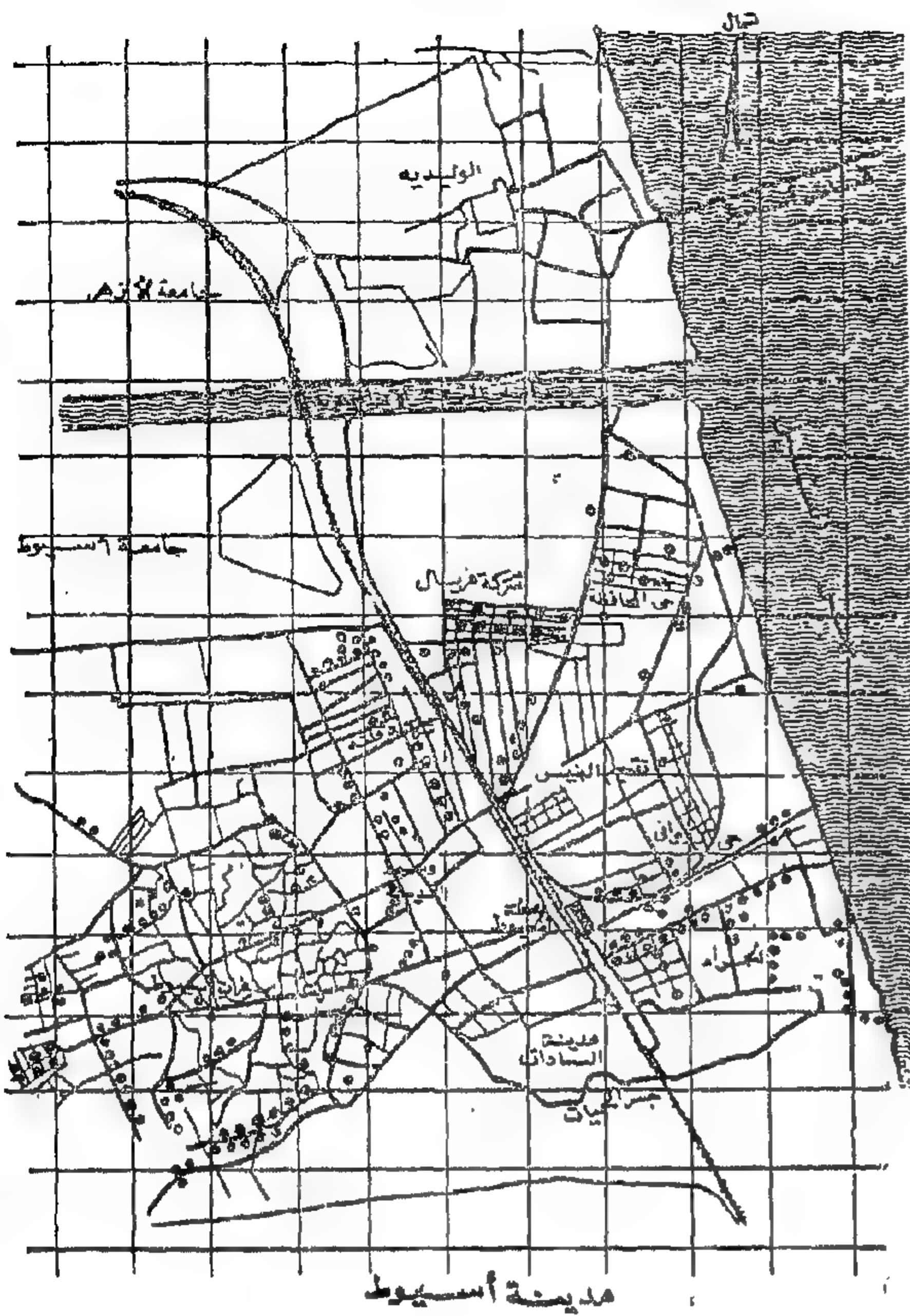
٣ - محلات الخضروات والفواكه .

٤ - مجالات الإلزام

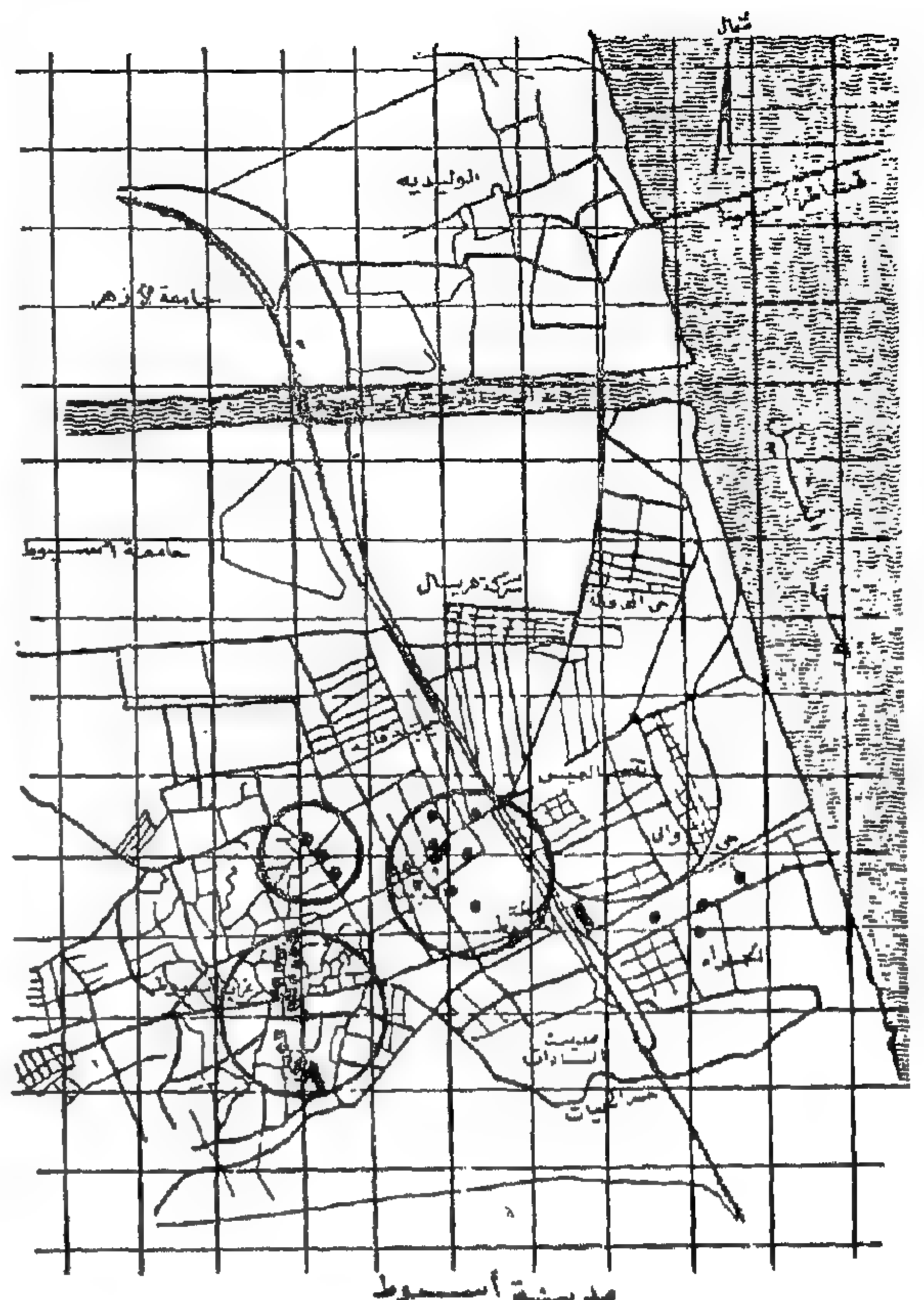
۵۔ محلات کی الملبیس .. وغیرہا .

خرائط (۵) (۶) (۷) (۸)





(هـ) التوزيع الجغرافي لمجالات البقالت بمدينته أسيوط



(١١) التوزيع الجغرافي لمجالات الادوات المنزلية بمدينته أسيوط

الاقتصادية العاملة على تحديد أنماط التوزيع الجغرافي للمحال التجارية وان كان في مقدوره فهل هذا مرغوبا ؟

**رابعا : القوى الاقتصادية المحددة لتوزيع المحال التجارية داخل التكوين العمراني :**

مقارنة بين الواقع والمستهدف تخطيطه في المجتمعات الجديدة :

لا يمكن فصل التوزيع الجغرافي للمحال التجارية بشكلها الواقعي الحالي عن باقي محددات التكوين العمراني من كثافات سكانية وشبكة النقل ونمط الكتل المبنية . ولكن اذا اختلفت هذه المكونات في مجتمع جديد فقلت الكثافة السكانية الى اقل من  $\frac{1}{4}$  الكثافة الحالية القائمة ( من ٤٠٠ شخص/فدان الى ١٠٠ شخص/فدان مثلا ) وقلت كثافة شبكة الطرق بحيث تزيد مسافات المشي داخل المنطقة السكنية لاكثر من الضعف ( بدلا من ٢٥٠ متر تصبح ٥٠٠ متر في المتوسط ) وقلت كثافة الكتلة المبنية وعدد ادوارها وزادت الفراغات بينها فماذا يكون تعريف المركزية والبشرة في هذا النمط الجديد ؟ وما هي معدلات السير

عدد المستهلكين المحتمل توفرهم داخل المنطقة المحددة .

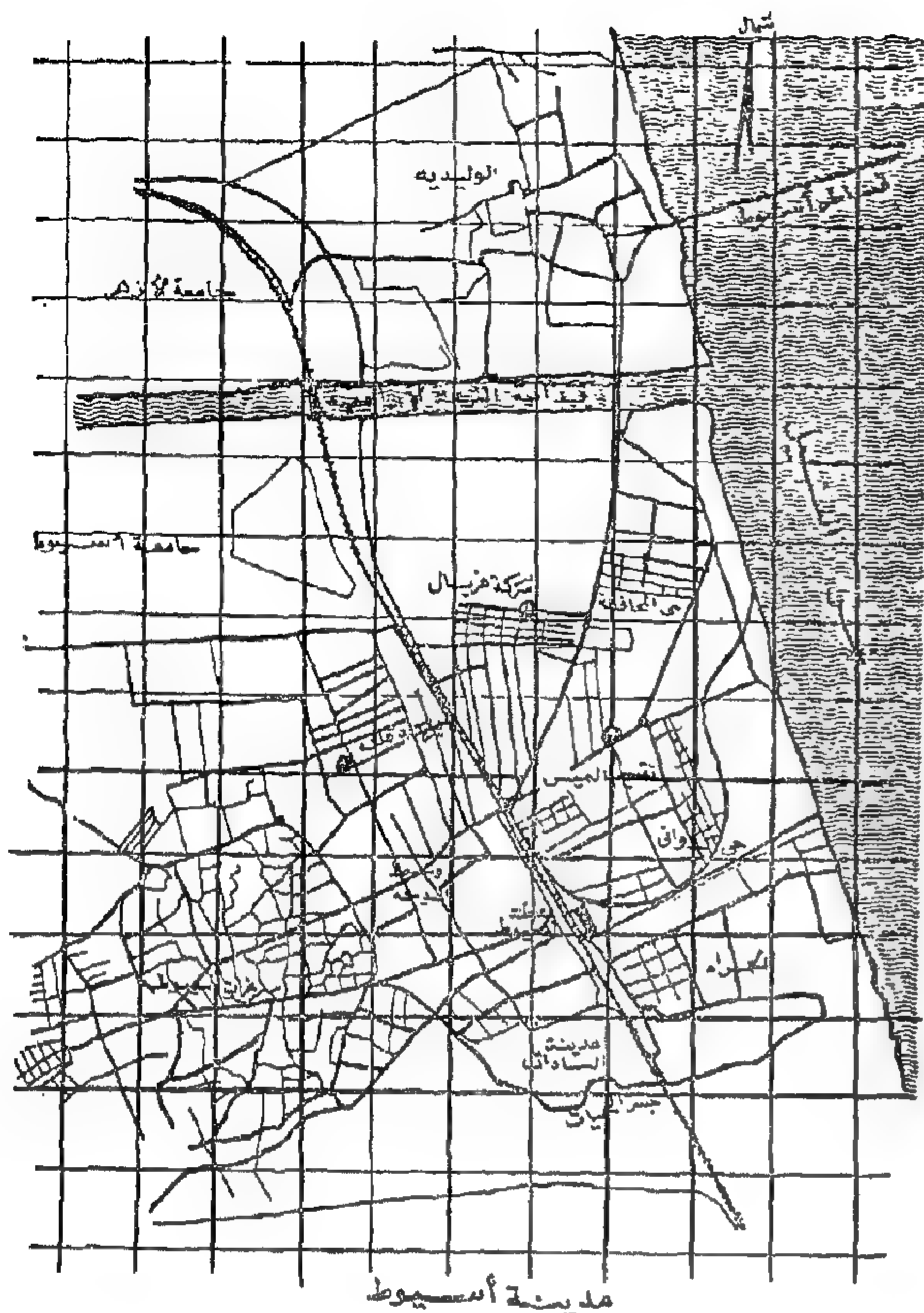
٤ - عدم وجود تشريع يزيد من التكلفة الفعلية أو الضريبية للمحال التجارية الواقعة في أى مكان محدد في المدينة بمعنى عدم وجود تنوع ضريبي وفقا للمكان .

وما يقصد بالمركزية قد يختلف من مكان لآخر ولكن البحث الميداني على مدينة أسيوط يدل على أن المحال التجارية المتمركزة في نمطها الجغرافي قد تخدم دائرة قطرها ( ٤ كم ) بينما قد يقل قطر هذه الدائرة بالنسبة للمحال التجارية المبعثرة في نمطها الجغرافي حتى يصل الى ( ٢٥٠ متر ) .

**ثالثا : هل النمط الواقعي مرغوب ؟**

قد يتساءل المخطط هل لايحتاج الواقع الى تغيير ؟ مما لا شك فيه أن تغيير المكان الجغرافي للمحال التجارية في تكوين عمراني يتضمن ادخال تغييرات على القسوى الاقتصادية التي تسببت في تشكيل هذا النمط الواقعي . والسؤال هو هل في مقدور المخطط أن يغير من القوى



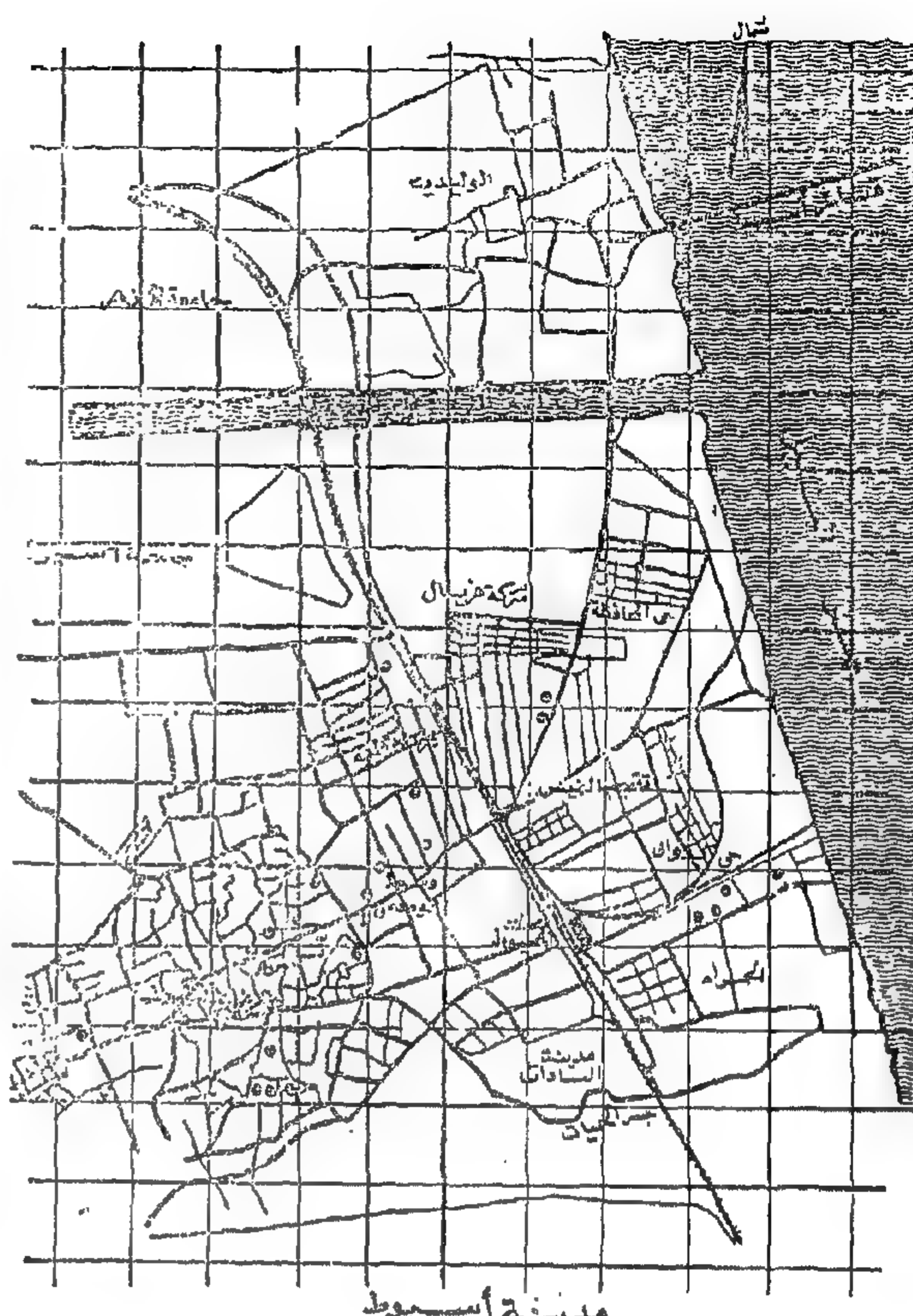


(٧) التوزيع الجغرافي لمحلات قمل لبنان بمدينة أسيوط

من أهم القوى الاقتصادية التي تعمل على تحديد نمط التوزيع الجغرافي للمحال التجارية وعددها هو عدد السكان الذى يكون قاعدة اقتصادية مناسبة للمحل الذى يخدم هذا العدد وقد يبدو إذا ما قورن الوضع الاقتصادى فى مصر بالوضع الاقتصادى فى بريطانيا أن عدد السكان الذى يشكل قاعدة اقتصادية للمحل الواحد فى بريطانيا لا بد وأن يقل عن نظيره فى مصر .

ولكن هذا التعميم قد يجانبه التوفيق وذلك لان نسب الاستهلاك للفرد الواحد قد تختلف من مستهلك مصر ومستهلك بريطانيا هذا بالإضافة الى اختلافهم في الدخل واختلاف الاسعار أيضا فمن الخطأ استعارة نسب التكوين للمراكز التجارية في المجتمعات الجديدة من الغرب دون الرجوع الى واقع نمط الاستهلاك المحلي بمصر .

فعدد السكان الذي يخدمهم محل البقالة الواحد في بريطانيا يصل الى ضعف عدد السكان الذي يخدمهم محل البقالة في أسيوط ( مصر ) ( ٧٠٠ مقال ٣٣٨ )



(٦١) التوزيع الجغرافي لمحات الجزيرة، مدينة أسيوط

المرغوبة والمحتملة للسكان حتى يصلوا الى المحال التجارية والمتمركزة والمبعثرة ؟

للإجابة على هذه الأسئلة يتطلب الأمر تحديد المعدل الحالي لعدد السكان الذي يخدمهم كل نوع من المحلات التجارية في المتوسط .

قد يبدو لأول وهلة أن عدد السكان الذي يخدمهم  
المحل المتمركز أضعاف عدد السكان الذي يخدمهم المحل  
التجاري الفير مركزي النمط ( المنتشر ) .

ولكن من الغريب اكتشاف عدم وجود اختلاف في عدد السكان الذي يخدمهم المحل التجارى فى أى من النمطين بمدينة اسبوت .

فمجال السلع المعمرة تخدم في متوسطها عددا قدره ١٥٦ شخص للمحل الواحد

ومحال السلع الاستهلاكية تخدم في متوسطها عددا قدره ١٣٨ شخص للمحل الواحد ( من البحث الميداني لمدسة أسبيوط ) \*

وجد أن عدد محلات السلع الاستهلاكية فقط داخل المركز الفرعى للمجتمع الجديد والتي تخدم عدد سكان قدره ١٢٠٠٠ نسمة يجب ألا يقل عن ٨٠ محل ( عشرة أضعاف المعدل المخطط ) .

هذا الى جانب أن هناك أبعادا اجتماعية ونفسية يتضمنها النمط الحالى لا تتوافر في النمط المقترح والمستحدث في توزيع المحال التجارية في المدن الجديدة . ويمكن أن تشمل هذه الدراسة أيضا عدد المحال التجارية للسلع الدائمة في مركز المدينة .

هذا بالإضافة الى اكتشاف العجز في استيفاء متطلبات  
ومسطحات بعض السلع الاستهلاكية التي تتخذ من الرصيف  
مكانا لبيعها - مثل الباعة الجائلين في مدينة اسبوط ..  
والتي كان لها من التأثير ما يقلل من المعدلات الواجب  
تحقيقها . واذا قسمت خريطة اسبوط الى مربعات كل  
منها  $250 \text{ م} \times 250 \text{ م}$  وتم حساب احتمال وجود محل  
تجارى ( واحد على الاقل ) من نوع معين داخل المربع  
الواحد يزيد الاحتمال للسلع الاستهلاكية والخدمات اليومية  
عنه للسلع المعمرة كما يتضح من الجدول ( ١ )

(۸) التوزیع الجغرافی محللات کی الملابس ممدینہ آسیوط

ان كان الامر كذلك فمركزية الخدمات الفرعية داخل منطقة سكنية في مجتمع جديد يقرب عدد سكانها من ١٢٠٠٠ نسمة ويفترضها مخططوا المدن والمجتمعات الجديدة قد لا يبدو مريحا للمستهلك اذا ما تطلب الامر أن يسير مسافات تزيد عن ٤٠٠ متر للوصول الى المركز الفرعى بالمقارنة بمسافة المشى الحالية والتي لا تزيد عن ٢٥٠ متر للسلع الاستهلاكية في اغلب مناطق التكوين العمرانى الحالى وكذلك فان العدد الافتراضى للمحال التجارية في المراكز الفرعية للمنطقة السكنية في المجتمعات الجديدة والذي يقدر في بعض الاحيان بعدد يتراوح ما بين ٦ - ٨ محلات لا يتناسب في صغره كعدد مع العدد الحالي والذي تم حصره في دراسة ميدانية للمحلات التجارية في مدينة اسسيوط فاذا ما تم تطبيق المعدلات المستنتجة من الدراسة الميدانية على المتطلبات التجارية في المدن الجديدة



٢ جدول التقييم الممثلة

العدد بجدة الواحد في المئتين	توسط بجدة الواحد في المئتين	العدد بجدة الواحد في المئتين	العدد بجدة الواحد في المئتين
٢٧٠٠	٢٧	أدوات معدنية	١
١١٢٥٠	٨٩	تجار	٢
١١١٥	٢٧	أدوات منزلية	٣
١٢٩٨	٢٧	مبانيات و مفرات	٤
٥٧٤٥	١٧	مبانيات و مفرات	٥
١٠٣٨٥	١٧	مبانيات و مفرات	٦
٤٥٠٠٠	١٧	مبانيات و مفرات	٧
٦٧٥٠٠	١٥	مبانيات و مفرات	٨
٣٣٧٥٠	٣	مبانيات و مفرات	٩
١٣٥٠	٢٤	مبانيات و مفرات	١٠
١٢٩٨	٢٧	مبانيات و مفرات	١١
١٢٨٨	٢٧	مبانيات و مفرات	١٢
١٠٠٠٠	١٧	مبانيات و مفرات	١٣
٣١٤٠	٢٧	مبانيات و مفرات	١٤
١٣٥٠٠٠	٢٧	مبانيات و مفرات	١٥
٤٠٣٠	٢٧	مبانيات و مفرات	١٦
٢٠٧٢٩	٢٧	مبانيات و مفرات	١٧
٦٧٥٠٠	١٥	مبانيات و مفرات	١٨

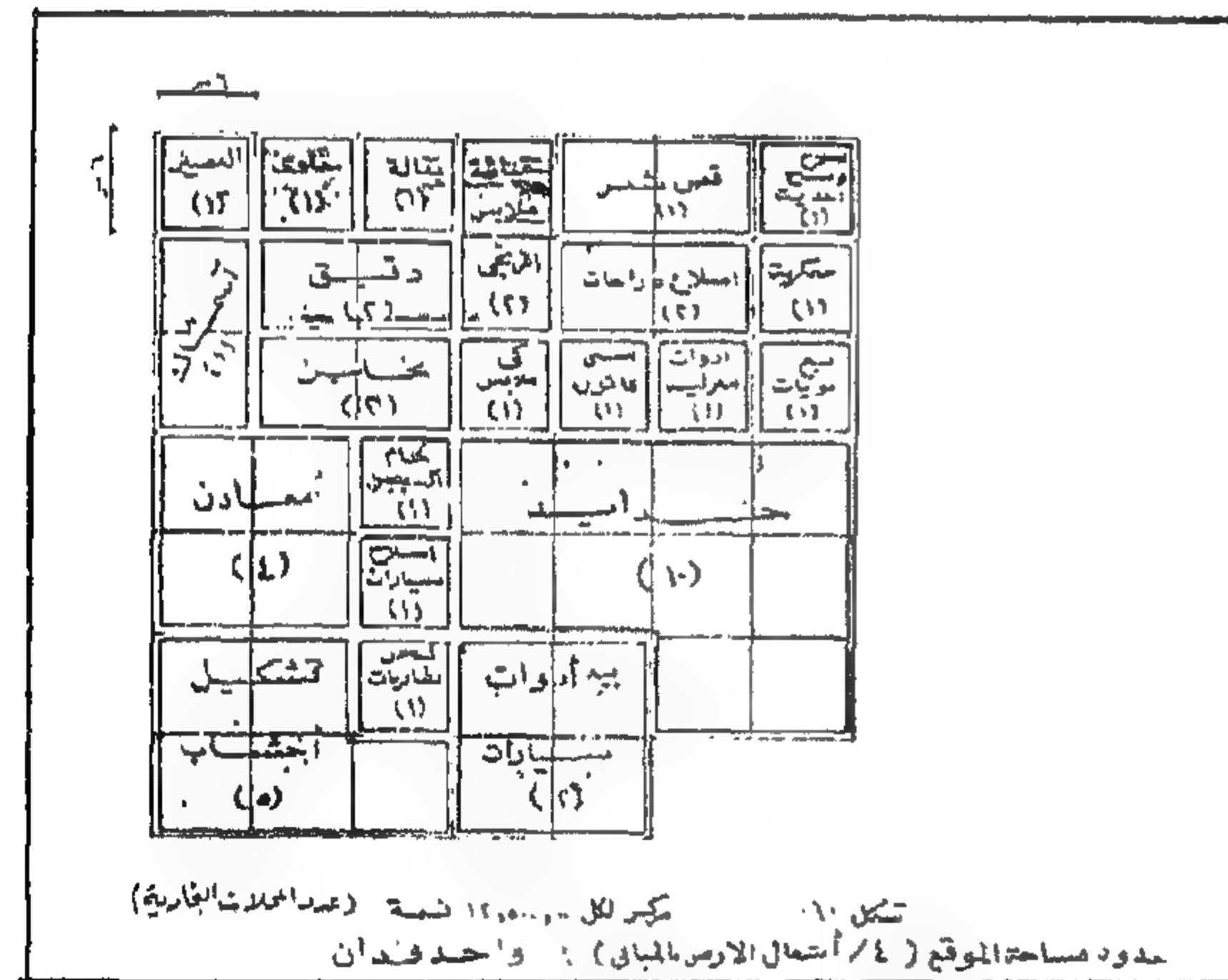
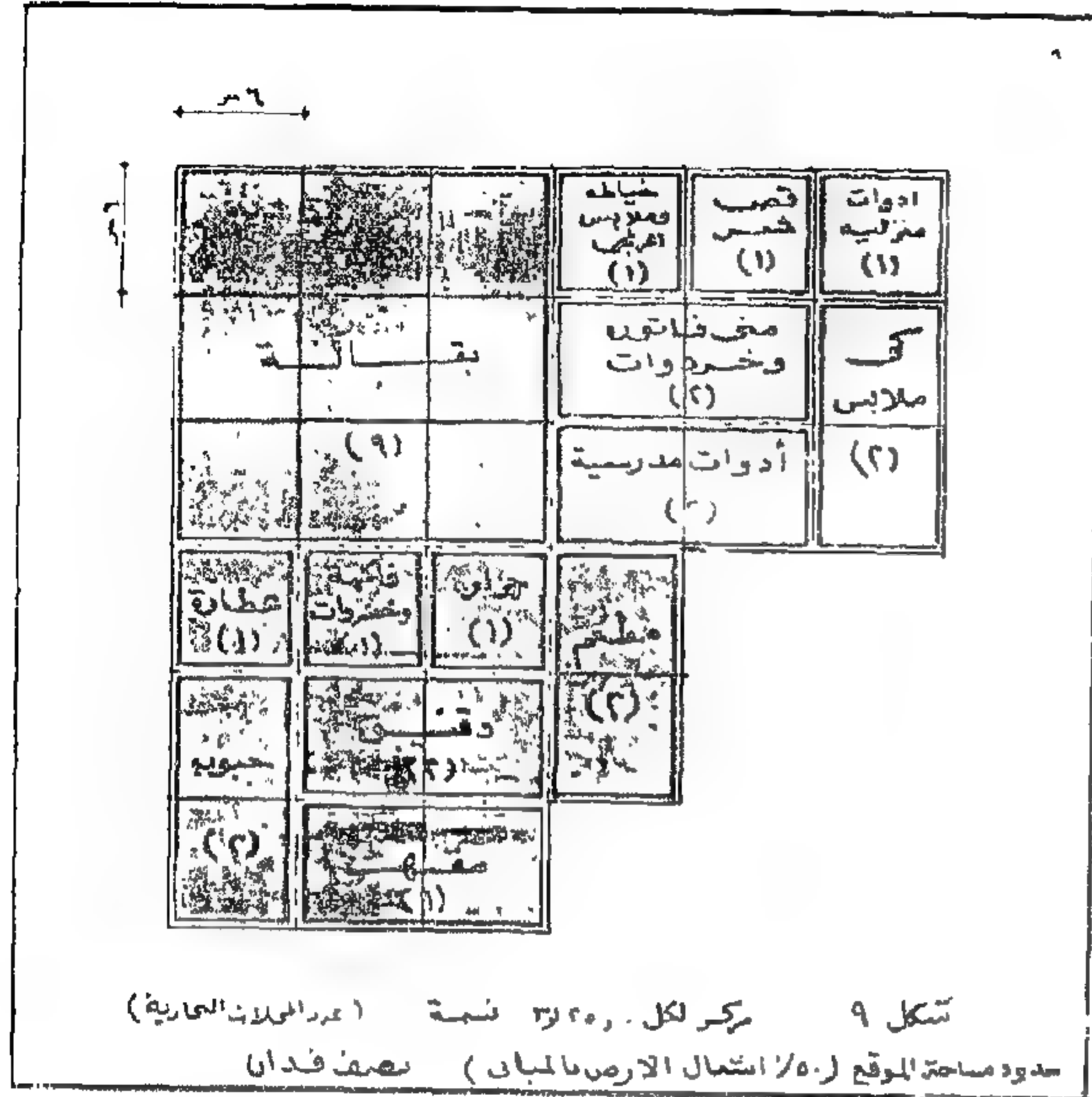
**٢) قيامه بجلب السلع المعمرة (٤)**

العدد الذي يخدمه الجبل الواحد في المتوسط	العدد الاجمالي للجبال للكل المتوسط	العدد	العدد
٦٧٥٠	١٥	١٩	١٩
١٢٨٥٧	٧٨	٢٠	٢٠
٦٧٥٠٠	١٥	٢١	٢١
٦٧٥٠٠	١٥	٢٢	٢٢
٢٠٧٦٩	٤٨	٢٣	٢٣
٢٦٥٠٠	٤٤	٢٤	٢٤
٦٩٠٣	٥	٢٥	٢٥
٣٨٥٧١	٢٥	٢٦	٢٦
٢٠٧٦٩	٤٨	٢٧	٢٧
٣٢٧٥٠	٢	٢٨	٢٨
١١٢٨٦	٥٢	٢٩	٢٩
١١٢٨٦	٥٢	٣٠	٣٠
١٥٨٨٢	٦٣	٣١	٣١
١٥٨٨٢	٦٣	٣٢	٣٢
٢٥٧١	٦	٣٣	٣٣
٢٣٠٧	١٣	٣٤	٣٤
١١٢	١٠٧	٣٥	٣٥
٧١٠٥	١٤	٣٦	٣٦

٦. قوله: والاعلم ان منتهى الحكمة

النوع	توسط أحياء عدد المولات لكل ذلك شخص	العدد المسجل بخدمته المصالح البريد في المتوسط
١ القامصة	٣	٢٢٨
٢ الجسدية	٤٣	٢٠٢٢
٣ الدورية	٧٦	١٣١٤
٤ القامصة والمضروبة	٤٣	٢٠٢٢
٥ الأسماء	١٥	٩٦٤٣
٦ التخابر	١٥	١٧٥٠
٧ التعميم	١٦	١٥١٧
٨ المطبوعة	٤٣	٢٠٠٠
٩ الأسماء	١٦	٥١٠٠٠
١٠ التعميم	١٤	٦١٢٢
١١ التعميم	١٣	٢٥٠٠
١٢ المطبوعة	٩	٤٥٠٠٠
١٣ الوقت والسر	١	٩٠٠٠٠
١٤ التعميم	٧٦	١٣٥٠٠٠
١٥ التعميم	٧٦	١٣٥٠٠٠
١٦ المعلومات المروية	١	٩٠٠٠٠
١٧ التعميم	٣٧	١٧٠٠
١٨ التعميم	٣٣	١٣٧٠

مستوى ( ج ) لخدمة ٥٠٠٠ ر.سمة  
مستوى ( د ) لخدمة ٢٠٠٠٠ ر.سمة  
مع استيفاء متطلبات زيادة مساحة المحلات التجارية  
المختلفة والاحتفاظ بعددها كما في مدينة أسيوط ، قد  
أمكن استنتاج المعدلات الواردة .



#### سادسا : الخلاصة والتوصيات :

يتضح أن لسكان المدن المصرية نمط استهلاكى مرتفع نسبيا عما يتضمنه عدد المحلات التجارية الوارد بمخططات المدن الجديدة المقترحة في العدد والكم الامر الذى يتطلب وضع معايير مستمدة من الواقع المعاصر للمجتمع المصرى وغير مستنبطة من افتراضات أو معدلات مستوردة من الخارج .

تابع - جدول السلع المعصرة ( ٢ )

السلعة	معدل الاستهلاك لكل الفرد سنويا	عدد الوحدات
٢٧	١٠	١٠٠٠٠
٢٨	٢	٢٢٧٥٠
٢٩	١١	١١٢١
٣٠	٣	٣٢٧٥٠
٣١	١٧	٥٨٧٠
٣٢	١٥	٣٨٧١
٣٣	١١	٨١٨٢
٣٤	١١	١١١٢
٣٥	٧٥	١٣٥٠٠
٣٦	١	١٠٠٠٠
٣٧	١٢	١٥٨٨٢
٣٨	٧١	١٣٥٠٠٠
٣٩	١٥	١٧٥٠٠
٤٠	١	١٢٠٠٠٠
٤١	١	١٢٠٠٠٠
٤٢	٥	٤٥٠٠٠
٤٣	١	١٢٠٠٠٠

#### ( خامسا ) : المعدلات المقترحة للامتدادات العمرانية الجديدة :

تشير الدراسة الميدانية للمحلات التجارية بمدينة أسيوط ( ٢٧٠٠٠ ر.سمة تقريبا ) لتفاوت عدد المحلات وفقا لنوعها وكذلك لتوزيعها الجغرافى .. ولا شك فى أن اختيار بيانات مدينة أسيوط كأساس لتقدير الاحتياجات السكانية للمحلات التجارية يعتبر أفضل من استيراد نسب ومعدلات غير مصرية أو افتراض معدلات غير واقعية .

وبالرغم من أن هناك العديد من الباعة الجائلين الذين لم يتم حصرهم فى بيانات أسيوط وبالرغم من أن تعميم سوق أسيوط على كافة الاسواق للمدن الجديدة يفترض تماثلا فى خصائص السكان ( مثل الانشطة الاقتصادية ومستوى التعليم وطبيعة الحياة والعادات والتقاليد ) بين كل من سكان أسيوط والمجتمعات الجديدة إلا أن تأثير هذه الاختلافات لا شك وأنه سوف يكون أقل من الاختلافات التى يحتمل أن توجد بين الشعوب المختلفة .. كما أن تحديد المتطلبات التجارية فى مراحل التخطيط العام لا يتطلب دقة لا يوفىها هذا التعميم .

وتحليل بيانات أسيوط جداول ( ٢ : ٣ ) واعادة توزيعها على مجتمع جديد بافتراض وجود مراكز تجارية على المستويات التالية :

مستوى ( ١ ) لخدمة ٣١٢٥ ر.سمة .  
مستوى ( ب ) لخدمة ١٢٥٠٠ ر.سمة





## البتروول ومصادر الطاقة البديلة

بقلم : د . فاروق مصطفى عبد العال

### ب - مصادر الطاقة البديلة : -

يعتبر موضوع الطاقة من أهم الموضوعات التي تشغل العالم في الوقت الحاضر نظرا للدور الخطير الذي تؤديه للبشرية حيث يعتمد العالم في حضارته الحديثة على الطاقة لتحقيق الانتاج الضخم وتنميته وزيادته كوسيلة أساسية لزيادة متوسط دخل الفرد ورفع مستوى معيشته فقبل عام ١٩٧٣ وبسبب أسعار البترول الرخيصة اعتمد العالم على البترول في توفير غالبية احتياجاته من الطاقة ، أما الآن وبعد الارتفاع المتوالي لأسعار البترول ونهاية عهد البترول الرخيص فقد أصبح من الضروري دراسة المصادر المتاحة للطاقة ووضع استراتيجيات لها لاماكان تنمية هذه المصادر وترشيدها استخدامها .

وقد قدر استهلاك العالم من الطاقة سنة ١٩٨٠ بحوالي ٧.٣٥٠ مليون طن مكافئ من البترول فيها ٦٩٠٠ مليون طن من الوقود التجاري ( بترول طبيعي - فحم - طاقة مائية - طاقة نووية ) أي ٩٤ في المائة والباقي ٤٥٠ مليون طن من الوقود غير التجاري ( أساسا الأخشاب والمخلفات الزراعية ) التي يستهلك أغلبها العالم النامي .

ومن المعلوم ان استهلاك الطاقة سيتضاعف في الخمس والعشرين سنة القادمة ، حيث سيبلغ سكان العالم سنة مليارات ونصف المليار من البشر ، من بينهم أربعة مليارات من نصيب البلاد النامية أي ما يعادل سكان العالم اليوم . يستهلك العالم في الوقت الحاضر ٦٣ مليار طن مكافئ من الطاقة وتشير التنبؤات الى ان هذا الرقم سوف يرتفع في أوائل القرن القادم الى ١٧ مليار طن مكافئ وستضاعف حاجة البلاد النامية للطاقة ثلاثة أو أربعة أضعاف الامر الذي سيجعل التنافس على الطاقة حادا بين الدول النامية والدول الصناعية .

وقد تباورت أزمة الطاقة في بعدين مختلفين على النطاق العالمى :

البعد الاول والقريب ، وهو الاعتماد على البترول العربى بروز أهميته .

البعد الثانى على المدى المتوسط البعيد ، وهو ايجاد مصادر بديلة للطاقة منافسة للبترول العربى مع تطوير مصادر أخرى تحل محل البترول المتوقع نضوبه في نهاية هذا القرن .

وتنحصر أهم المصادر البديلة المتوفرة حاليا والتي يمكن استغلالها لتوليد الطاقة بشكل تجارى فى الآتى الغاز الطبيعى ، الفحم ، الطاقة النووية ، الطاقة الشمسية ، الحرارة الجوفية ، والطاقة من أمواج البحر .

### ١ - الغاز الطبيعى :

نظلى الغاز حاليا جزءا كبير من استهلاك الطاقة وخاصة فى الولايات المتحدة ( حوالى ٣٣٪ من استهلاكها للطاقة ) وينتظر ان تصل هذه النسبة الى أكثر من ٦٠٪ فى عام ١٩٩٠ وتحتل أوروبا الغربية المركز الثانى بعد الولايات المتحدة حيث يشكل الغاز حوالى ١١٪ من جملة استهلاكها للطاقة . وتخطط الدول العربية المنتجة للغاز الطبيعى لبناء معامل تسييل الغاز لتكون جاهزة لتلبية مطالب الدول الصناعية الكبرى فى السنوات القادمة حيث ينتظر ان يصل حجم استيراد هذه الدول من الغاز الطبيعى عام ١٩٨٥ الى ٣٦ تريليون قدم مكعب فى الولايات المتحدة ، وحوالى ١٣ تريليون قدم مكعب فى اليابان ، وحوالى ٩ تريليون قدم مكعب فى أوروبا .

### ٢ - الفحم :

يشكل الفحم حاليا ثلث امدادات الطاقة فى العالم ، وقد تناقصت أهمية الفحم كمصدر للطاقة فى السنوات الاخيرة بسبب الاعتماد على البترول والغاز الطبيعى لرخص أسعارها . الا أنه وبسبب الازمة الحالية للطاقة فقد بدا الاهتمام بتزايد مره أخرى للاعتماد على الفحم كمصدر للطاقة فى الدول الصناعية الكبرى وتجرى الدراسات والبحوث لتحويل الفحم من الحالة الصلبة الى الحالة السائلة أو الغازية لتتمشى مع الاتجاهات العالية فى النقل والتخزين المتبعة حاليا بالنسبة للبترول والغاز الطبيعى ، رغم ما تصادفه هذه الصناعة من صعوبات كثيرة أهمها عدم اقبال عمال الصناعة عليها . وبطريقة مبسطة يمكن القول بأن تحويل الفحم الى بترول وغاز يستلزم اضافة الايدروجين الى الفحم . ومصدر الايدروجين هو الماء . والطاقة اللازمة لعملية فصل الايدروجين من الماء يجب أن تأتى من الفحم نفسه . وعلى ذلك فان تكاليف انتاج الايدروجين من التكاليف الرئيسية فى عملية تحويل الفحم الى بترول .



### ٣ - الطاقة النووية :

نسبة الطاقة المستمدة من هذه المصادر ضئيلة ولا تزيد عن ألف ميجاوات، مقابل ٨٠٠ ألف ميجاوات من الطاقة الكهربائية في العالم . وتكمن الصعوبات الرئيسية لاستغلال هذا المصدر في الحاجة الى الحفر العميق لاعمق قد تصل الى عشرة أميال أو أكثر .

### ٦ - الطاقة من امواج البحر :

ان استغلال هذه الطاقة ليس جديدا فقد كانت الطواحين تدار بقوة المد منذ بزوغ فجر الصناعة ، ولكن أجهزة الطاقة الموجية لم تدرس بشكل مكثف الا في السنوات الاخيرة . وقد ذكر خبراء الطاقة الفرنسيون ان فرنسا قطعت شوطا طويلا في استغلال الطاقة الموجية في توليد الكهرباء تجاريا ، ولكن رغم النجاح الذي حققته محطة التوليد الكهربائية الفرنسية : فان ذلك يعتبر مبكرا لاصدار قرار نهائي حول المشروع الفرنسي .

### خصائصها :

ان ما تقوم به مراكز أبحاث الطاقة في الدول الصناعية اليوم هو تقديم اختبارات متعددة يمكن استعمالها كل على حده ، أو بالتعاون مع مصدر آخر ، ولكل من هذه الاختبارات محاسن ومساوئ . الا أنها لم توضع بعد موضع التنفيذ على مقياس واسع ، ولما يتم ذلك يمكن الحكم على النتائج ، كما ان استعمال مصادر الطاقة المختلفة لا يناسب البلدان بنفس الدرجة لاسباب اقتصادية وجغرافية وسياسية بيئية والبلاد العربية التي لا تتوفر لديها مصدر الفحم قد يبدو أمامها خياران تلجأ اليهما معا ، هما الطاقة النووية والطاقة الشمسية من هنا فان على البلدان العربية أن تعمل بصورة جادة لاكتساب المعرفة التكنولوجية في المجال النووي لتسمح بدخول الصناعة المتقدمة الى الوطن العربي ، وهذا غير وارد في وقت قصير ، ويبقى عليهم أن يبدأوا في التفكير في امكانيات استخدام الطاقة الشمسية خاصة وان الحصول عليها لا يتطلب تكنولوجيا معقدة مثل الحصول على الطاقة النووية .

د . فاروق مصطفى عبد العال

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

بالرغم من المخاطر والمخاوف التي يتسم بها جو تطوير الطاقة النووية فان هناك اهتماما عالميا واسعا لتطويرها وجعلها مصدرا رئيسيا للطاقة قبل نهاية هذا القرن وهي أكثر مصادر الطاقة ارتباطا بالتطورات التكنولوجية العالمية وانجازاتها . وقد بينت الدراسات أن المصروفات الرأسمالية الإضافية لمشروعات الطاقة النووية يغطيها الوفرة في سعر انتاج الوحدة الكهربائية في مدة لا تزيد عن خمس سنوات نتيجة لرخص الوقود النووي عن نظيره التقليدي وهو البترول بل لعل هذه المدة تقل عن ذلك الآن تبعا للزيادات المستمرة في أسعار البترول وقد بينت الدراسات العالمية المقدمة في المؤتمرات أن الطاقة المولدة نوويا ستمثل ٥٠٪ من الطاقة المولدة في العالم سنة ٢٠٠٠ وفي بلد مثل فرنسا سيحقق ذلك قبل سنة ١٩٩٠ مما يعتبر حافزا كبيرا لزيادة أعمال البحث والاستكشاف عن خامات اليورانيوم .

### ٤ - الطاقة الشمسية :

بدا الاهتمام بالشمس كمصدر للطاقة مع نشوء علم البحث في بيئة الاحياء وتبلغ النسبة الصغيرة من الاشعاع الشمسي التي تستقبلها الارض قدرا عظيما ويكفي للتدليل على ضخامته ان الاحتياجات السنوية للولايات المتحدة الامريكية من الطاقة . وتبلغ حوالي ٢٠٠ x ١٥١٠ وحدة حرارية بريطانية يمكن الحصول عليها باستغلال الاشعاع الشمسي فوق ٥٪ فقط من مساحة اليابسة للولايات المتحدة ونسبة كفاءة حوالي ١٠٪ . ومن المجالات الهامة لاستخدامات الطاقة الشمسية هي المجمعات الشمسية المسطحة لتسخين المياه للاغراض المنزلية وفي التبريد والتجميد لحفظ الاطعمة . وبالرغم من الاستخدامات المبدئية المتوفرة للطاقة الشمسية عالميا والابحاث القائمة والمخطط لها في الدول الصناعية ، فانه لا يتوقع على الاقل خلال هذا القرن أن يكون للطاقة الشمسية مركزا كبيرا في امدادات الطاقة .

### ٥ - الحرارة الجوفية :

هي الطاقة الحرارية التي يمكن الحصول عليها عن طريق الحفر العميق جدا الى باطن الارض . ولا تزال

## (( المؤتمر المصرى الثانى للهندسة الكيميائية ))

\* وقد انتهى المؤتمر جلساته فى يوم الثلاثاء ١٩٨٤/٣/٣ وأصدر العديد من التوصيات المختلفة التى تتعلق بمهنة الهندسة الكيميائية وبدورها الرائد فى الصناعات الكيميائية والبتروية وبالتأكيد زيادة الترابط والتفاعل ما بين الصناعة والمراكز البحثية العلمية .

### توصيات المؤتمر

#### ( أ ) توصيات إجرائية

- ١ - التوصية بعقد المؤتمر على فترات متقاربة ان أمكن كل عامين ، بحيث يعقد المؤتمر الثالث للهندسة الكيميائية فى مارس سنة ١٩٨٦ .
- ٢ - امتداد نشاط المؤتمر القادم لتغطية أهم البحوث والتطورات العلمية فى الدول العربية وباقى دول العالم الثالث ذات الاهتمامات المشتركة فى التنمية الصناعية والاقتصادية .
- ٣ - أن يشمل برنامج المؤتمر مستقبلا زيارات علمية ميدانية لأهم مراكز الانتاج والصناعة بجمهورية مصر العربية للتعريف بأهمية دور المهندس الكيميائى فى هذا المجال .

#### ( ب ) توصيات موضوعية

- ١ - التأكيد على دور المهندس الكيميائى فى الصناعات الكيميائية غير التقليدية مثل الصناعات الحربية والدوائية والنوية .
- ٢ - التأكيد على دور المهندس الكيميائى فى ترشيد الطاقة والاستغلال الأمثل للمنتجات الثانوية فى الصناعات الكيميائية المختلفة ، مع الاتصال بالدول والهيئات العلمية التى لها خبرة بترشيد الطاقة والاستفادة من المنتجات الثانوية
- ٣ - استمرار قيام ( جمعية المهندسين الكيميائيين بمواصلة النشاط العلمى فى مجالات وموضوعات المؤتمر وذلك بعقد ندوات علمية تتناول البحوث التى لم يتسنى مناقشتها فى المؤتمر لضيق الوقت - للتعريف بأهم التطورات والبحوث فى القطاعات المختلفة .
- ٤ - يوصى المؤتمر السادة الزملاء المهندسين الكيميائيين والهيئات العلمية بالإسهام ببحوث مستقبلية تتناول تطبيق أسس الهندسة الكيميائية فى مجالات البحث والاهتمام بابرار النواحي التطبيقية للبحوث .
- ٥ - مناشدة وزارة الصناعة باتخاذ الخطوات اللازمة نحو انشاء هيئة أو شركة وطنية تتولى اعمال التصميمات لمعدات الصناعة الكيميائية وتكوين الكوادر الفنية اللازمة لذلك .

\* تم عقد المؤتمر فى الفترة من ١٨ - ٢٠ مارس ١٩٨٤ ، والذي تنظمه جمعية المهندسين الكيميائيين ( جمعية المهندسين المصرية ) ويعقد كل ٤ سنوات ( حيث عقد المؤتمر الاول فى مارس ١٩٨٠ ) ، وعقد المؤتمر تحت رئاسة شرف المهندس الكيميائى أحمد عز الدين هلال نائب رئيس الوزراء ووزير البترول ( ضمن أول دفعة هندسة كيميائية فى مصر )

\* ويهدف المؤتمر الى تقديم ابراز ما يمكن أن يحققه المهندس الكيميائى من خلال ممارسته لمهنة الهندسة الكيميائية وتعاونونه مع زملائه الآخرين من المهندسين والفنيين فى حقل الصناعة والانتاج ومن اسهام فعال فى تحقيق انجازات هامة على طريق تنمية الاقتصاد القومى ومن أجل رفع شأن الصناعة والتنمية بوجه عام ، والصناعات الكيميائية والبتروية بوجه خاص وذلك بتقديم البحوث العلمية والتطبيقية فى مجالاتها ، بما يحقق الربط والتعاون البناء بين مراكز البحوث والجامعات وبين مراكز الانتاج والصناعة .

\* وقد شارك بالفعل فى المؤتمر العديد من المراكز العلمية والبحثية كمعهد بحوث البترول التابع لأكاديمية البحث العلمى ومعهد بحوث شركة مصر للبترول ومعهد بحوث البناء ومركز البحوث النووية وهيئة المواد النووية والمركز القومى للبحوث وجامعات القاهرة وعين شمس والاسكندرية والازهر واسيوط والمنصورة . ومن جهة أخرى شاركت العديد من الشركات الصناعية فى مجالات الهندسة الكيميائية ، وشركات البترول وتقدمت بالعديد من الابحاث التطبيقية فى مجال الصناعة والبترول .

\* وشارك أيضا فى المؤتمر بعض الزملاء المهندسين العاملين بالصناعات الكيميائية والبتروية فى الدول العربية .

\* وقد عقد المؤتمر ٨ جلسات علمية على مدى ٣ أيام اشتملت على المواضيع الآتية :

- تكرير خامات البترول ومعالجتها .
- معالجة وتحلية مياه الشرب والصناعة .
- التآكل .
- تكنولوجيا حماية البيئة من التلوث .
- الصناعات غير العضوية
- البتروكيماويات - البلمرات العالية - البلاستيك
- الصناعات الحرارية والفيزية
- الصناعات الكيميائية الحيوية
- توفير وترشيد الطاقة
- المنظفات الصناعية والمنشطات الصناعية

\* وقد ناقش المؤتمر فى جلساته ٥٠ بحثا علميا فى مختلف المجالات السابقة . تم اختيارها للمناقشة والاقاء من اجمالى البحوث المقدمة للمؤتمر



## DISCUSSION

The application of thermal pyrolysis as a mean of waste tyre utilization is found to be feasible for plants of capacity of 2000 tons/year located in Egypt. Such a capacity is suitable for the disposal of army waste tyres as well as waste tyres from the general transportation establishments. Low wages of personnel, as well as the nearby location of the plant to waste tyre storage represents appreciable economic contribution to the process.

## REFERENCES

1. Kaminsky, W. and H. Sinn, Hydrocarbon Processing, Vol. 59, No. 11, November 1980, pp. 187.
2. Kaminsky, W., Resources Recovery and Conservation, 5 (1980) 205-16.
3. Timmann, H., Eckelmann, R.M., and R. Bollmann, Proc. 2nd Symp. Material and Energy from Refuse, Antwerp, October 1981, 9.9.
4. Kaminsky, W., Jungen, Merken et al., A report to Univ. Hamburg, Inst. for Inorg. and Applied Chemistry, 1981.
5. Ricci, L.J., Chem. Eng. (Aug. 1976) 52.
6. Cellin, G. et al., Chm.-Tech., 1978, 50, 836.
7. Tabasaran, O., et al., Mull Abfall, 1977, 9, 293.
8. Kaminsky, W. et al., European Rubber J., 1979, 161, 15.
9. Kaminsky, W. et al., Chem.-Ing.-Tech., 1979, 51, 419.
10. Takamura, A. et al., CRE Conference paper, Montreux 1976, 532.
11. Tsutsumi, S., CRE Conference paper, Montreux 1976, 567.
12. Beckmann, J. A. et al., Rubber Chem. Technol., 1974, 47, 597.

### Product Specifications

#### The oil :

Percent Distilled (vol. %)				
Of Oil For Different Conditions of Pyrolysis				
Temperature, °C.	400°C	550°C	500°C	550°C
150	20.1	23.5	22.8	23.3
200	14.5	17.0	17.0	17.0
250	9.7	10.4	10.8	12.3
300	8.4	8.6	9.1	10.0
350	6.2	7.5	8.5	9.1
400	10.5	10.0	11.4	9.2
450	30.5	23.1	20.6	19.0

#### Products Recoverable from the oil (Pyrolysis at 700°C):

	% by wt. of tyres	% by wt. of oil
Aliphatic Naphtha	2.66	0.8
Pure Benzene	10.80	3.24
Pure Toluene	8.60	2.58
C8- Aromatics	15.60	4.68
Resins	6.80	2.04
Naphthalene	1.34	0.40
Heavy oils (suitable for carbon black production)	36.67	11.00
Pitch	17.53	5.26
	100.00%	30.00%

#### The gases :

	Whole Tyres Pyrolysis at 700°C, wt. %	Tyre Pieces Pyrolysis at 750°C, wt. %
Hydrogen	0.42	1.30
Methane	6.06	15.13
Ethane	2.34	2.95
Ethylene	1.65	3.99
Propane	0.43	0.29
Propene	1.53	2.50
Butene	1.41	1.31
Butadiene	0.25	0.92
Isoprene	0.35	0.34
Cyclopentadiene	0.25	0.39
Carbon monoxide	1.48	3.80
Carbon dioxide	1.74	1.95
Water vapour	5.11	0.10
Hydrogen sulfide	0.02	0.23
Thiophene	0.25	0.15
	23.29%	35.35%

### The Char (Carbon black) :

	Pyrolysis Temperature, °C	
	400°C	500°C
Fixed carbon	70.43%	80.01%
Volatiles	15.07%	6.30%
Ash content	14.20%	15.05%
Sulfur content	2.16%	2.46%
Water content	0.39%	0.51%

### Comparative Cost Analysis of Waste Tyres Pyrolysis

Plant Capacity (tons/year)	2000	4000	10000	25000
Technology	F.B.	F.B.	F.B.	R.K.
Location	Egypt (Cairo)			
Investment (Thousand \$)	240	600	1760	4000
Invest./Capacity, & Depreciation (20%) (thousand dollars)	120	150	176	160
Interest (15%) annual (thousand dollars)	36	90	264	600
Personnel and Admin (thousand dollars)	36	96	340	192
Collection costs (thousand dollars)	20	56	140	777.6
Crushing costs (thousand dollars)	—	—	—	379.08
Energy Requirements (thousand dollars)	10	48	120	300
Running costs & Rep. (thousand dollars)	5	30	75	200
Annual Expenses (thousand dollars)	155	440	1291	3248.68
Expenses per ton of Waste tyres	77.5	110	129.1	129.95

Sellable products represent 75% of original tyre weight, their average price is not less than \$ 150/ton, this amounts to 112.5 dollars per original weight of waste tyres. This means that the process is feasible for the 2000 tons/year capacity where the profit is \$ 35/ton of tyres, and the payout time is 3.43 years. Cost of acceptance of about \$ 35/ton tyres may turn the higher capacity plants economically feasible (2).



# FEASIBILITY OF THERMAL PYROLYSIS OF WASTE TYRES

M.E. Abou-El-Haszan, Ph.D. and N.M. Abdelmonem, Dr. Ing.  
Chemical Engineering Department, Cairo University, Giza, Egypt.

## ABSTRACT

This paper is a preliminary and rough estimate to study the feasibility of converting waste rubber tyres into useful products via the thermal pyrolysis technique. A comparative cost analysis indicates that small size pyrolysis plants operating in Egypt are economically feasible.

## INTRODUCTION

Large amounts of waste tyres are produced as a result of the increased use of automotive vehicles. Public, governmental, army and private transportation are main sources of waste tyres. In the next few years the disposal of waste tyres will represent a serious problem especially in heavily populated regions where increasing standards of living hinder the utilization of waste tyres in domestic purposes. The present investigation is a preliminary and rough estimate to study the feasibility of converting waste tyres into useful products via the thermal pyrolysis technique. Thermal pyrolysis experiments carried out at the Chemical Engineering Department of Cairo University indicate that the yield of tyre pyrolysis is : 30-40% oil, 35-40% char (carbon black), 15-25% gases depending on temperature of pyrolysis. Extensive work has been done in the U.S.A., Federal Republic of Germany and Japan (1-12) for waste tyre pyrolysis under the following conditions :

- 1 — Temperature range : 400-850°C.
- 2 — Pressure : atmospheric.
- 3 — Atmosphere : inert, oxidative, steam and molten salts.
- 4 — Pyrolysis time : 3-15 minutes.
- 5 — Equipment :

Reactor : Fluidized bed, Rotary kiln with indirect heating, molten salt bath ( $\text{LiCl}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{ZnCl}_2$ )

Heat exchange tanks, measurement and control equipment.

The products are valuable as fuel and as a source of chemicals : aromatics, carbon black and activated carbon.

The percent contribution of equipment cost is approximately as follows (4) :

Reactor: 25%	
Heat transfer equipment : 5%	
Pipelines : 20%	
Storage tanks : 10%	of investment
Separators; 10%	
Construction : 20%	
Measurement and control equipment : 10%	

The feasibility of the process depends largely on the market of the end products : the oil, the gas, and the char (carbon black). In Japan, the need to energy is predominant and the object of waste tyre pyrolysis is to provide thermal energy from the products. Therefore oxidative pyrolysis, steam pyrolysis as well as gasification research is the main target. In Germany, the need to aromatics is the main reason for waste tyre pyrolysis, and the process may be considered feasible if prices of the products become : \$ 232/ton oil, \$ 400/ton aromatics (benzene), and \$120/ton carbon black. The corresponding profit was estimated (1) to be 7% per year for a plant of capacity 7500 tons/year of waste tyres.

Attempts have been made (4) to improve the profit by considering a fraction of the char as fine carbon black and to evaluate it as comparable to rubber carbon black and to colouring carbons for the paint industry. Unfortunately, the process is only feasible for pyrolysis of waste polyethylene syringes and other olefinic polymers because of the high percentage of aromatics and the low percentage of char. High wages also played an important role in the economics of the process.

Removal efficiency (E)% of  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaOH}$  and  $\text{KOH}$  solutions to be used with  $\text{HCl}$  15% concentration to dissolve  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Solvent	concentration by weight	at 70 °F			at 122 °F			at 185 °F		
		2	8	24	2	8	24	2	8	24
		hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.	hrs.
Sodium Hydroxide	15	31	45	60	40	48	55	53	64	72
	20	42	51	63	44	61	64	66	78	85
	25	40	46	51	45	49	51	49	67	80
	30	35	40	42	32	40	42	29	54	73
	35	28	32	33	30	37	43	29	41	61
Sodium Carbonate	15	19	27	31	26	35	39	31	39	43
	20	26	32	39	33	39	36	34	49	52
	25	25	31	35	31	38	44	33	45	50
	30	21	29	36	29	39	41	32	41	47
	35	22	25	28	28	34	38	30	38	40
Potassium Hydroxide	15	25	28	31	28	43	46	37	45	49
	20	25	29	34	34	45	47	39	48	53
	25	23	33	38	37	47	50	39	49	54
	30	23	37	41	41	49	51	41	52	58
	35	25	37	42	42	48	52	42	52	60
Potassium Carbonate	15	6	12	15	15	23	29	20	30	32
	20	8	15	17	16	25	33	22	31	34
	25	11	19	24	19	28	35	25	32	35
	30	17	21	29	21	33	36	26	32	37
	35	17	22	24	22	33	34	26	30	32

$$\text{Removal efficiency (E)} = \frac{\text{Weight of calcium sulfate removal}}{\text{weight of original calcium sulfate}} \times 100$$

#### REFERENCES :

1. R.M. Lasater, T.R. Gardner and F.M. Glasscock: "Scale deposits are controlled now with liquid inhibitors", Oil and Gas journal, Jan 15, 68.
2. Mohamed Ibrahim El Hattab: "Scale deposition problems in oil production equipments", EGPC sixth Petroleum production seminar, November 1980.
3. Cornelis Bezemer and Karl A. Bauer: "prevention of carbonate scale Deposition: A well-Packing Technique Controlled Solubility Phosphates", J.P.T. April (1969).
4. Richard S. Fulford, "Effects of Brine Concentration and Pressure Drop on Gypsum Scaling in Oil Wells, J.P.T. June 1968.
5. D.J. Weintritt and J.C. Comman, "Unique characteristics of Barium Sulfate Scale Deposition" J.P.T. October 1968.
6. C.F. Smith, T.J. Naloan III, and P.L. Crenshaw, "Removal and Inhibition of Calcium Sulfate Scale in Waterflood projects", J.P.T. Nov. 1968.
7. Carl Gatlin "Petroleum Engineering Drilling and Well Completions". Prentice-Hall, Inc., Englewood cliffs, N.J. 1960.



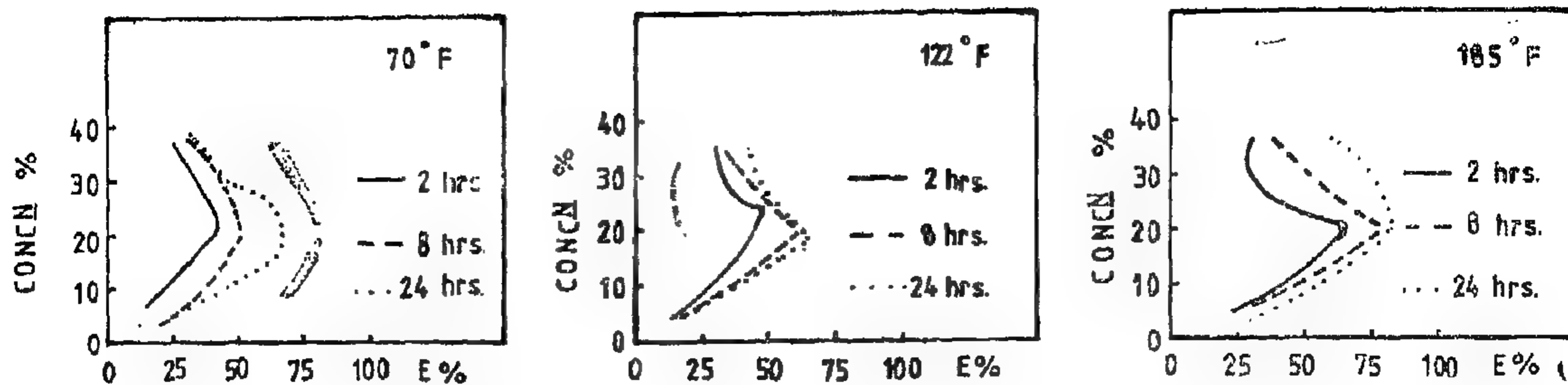


FIG 1 REMOVAL EFFECIENCY ( E ) % FOR SODIUM HYDROXIDE.

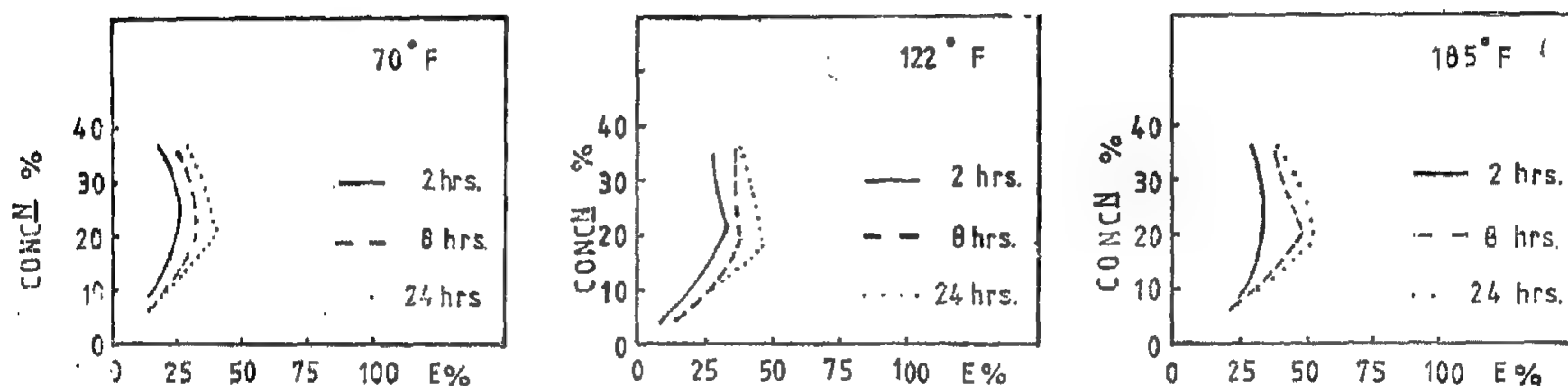


FIG2 REMOVAL EFFECIENCY ( E ) % FOR SODIUM CARBONATE.

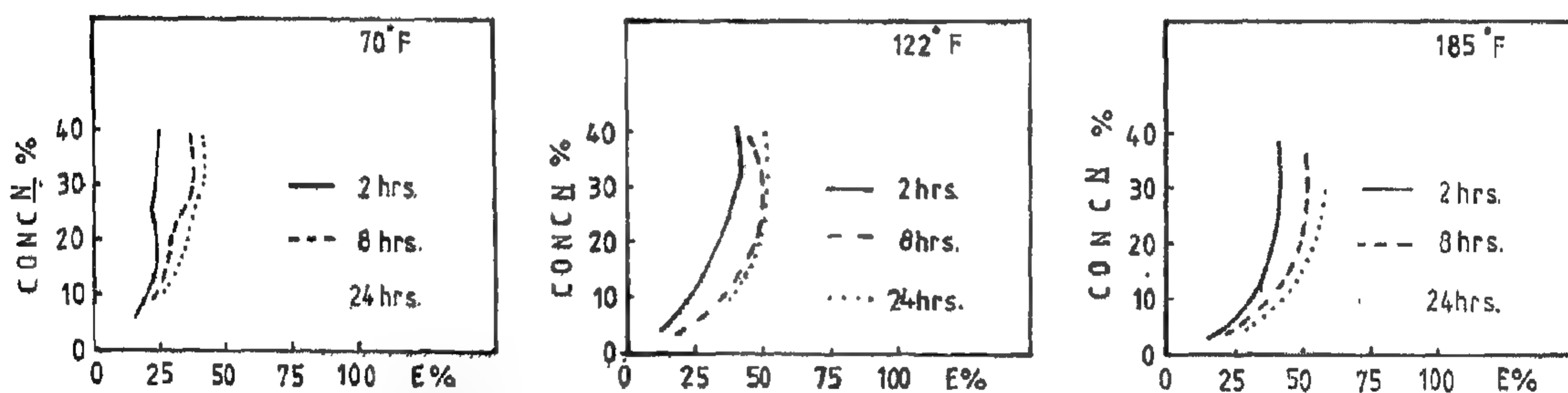


FIG 3 REMOVAL EFFECIENCY ( E ) % FOR POTASSIUM HYDROXIDE

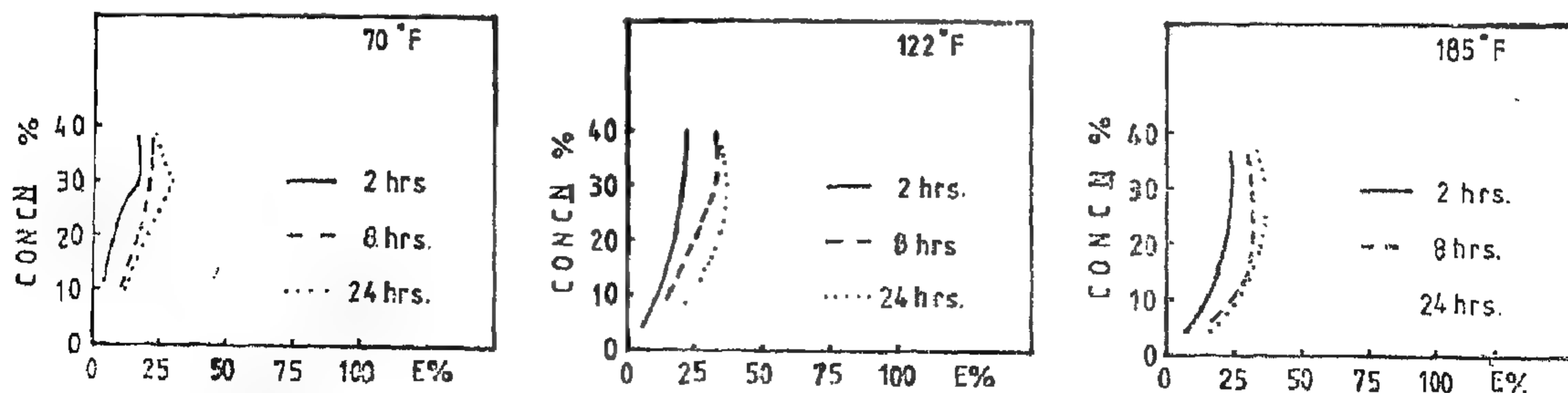


FIG 4 REMOVAL EFFECIENCY ( E ) % FOR POTASSIUM CARBONATE

occurs. Scale deposition resulting from incompatible waters usually occurs on tubing or flow lines.

Scale control usually involves complementing treatment that first remove the deposited, then chemically prevent its recurrence. There is no effective all-in-one treatment that will both remove and inhibit scale deposits(6). There are many chemicals that will remove and prevent scale deposition.

### Procedure and Discussion

There are two methods to remove scale deposition. The first is mechanical methods, such as reaming or by fracturing. The second is chemical methods which it will be the our study. This study makes a laboratory comparison between several scale removal agents under different conditions of concentration, temperature and time of reaction.

For carbonate scale such as calcium carbonate, strontium carbonate, and magnesium carbonate are soluble in hydrochloric acid by normal acidizing job with hydrochloric acid (15%) concentration we can remove carbonate scale around the oil wells.

For sulfate scale such as barium sulfate and calcium sulfate we can using carbonate solutions and hydroxide solutions as conversion agents.

In this paper sodium carbonate, potassium carbonate, sodium hydroxide and potassium hydroxide were used as conversion agents. The resulting calcium carbonate or calcium hydroxide formed can be dissolved using hydrochloric acid.

The experiments were carried as follows:

In a 250 cc. two-way flask, 10gm. Calcium sulfate are added to 10/ cc. distilled water and 15 gm. Sodium hydroxide. The flask is left at 70°F for 2 hours before H Cl (15% concentration) was added, the latter is used to dissolve the formed calcium carbonate for one hour. The previous experiment was repeated for variable time intervals (8 and 24 hours and also for different temperatures (122°F and 185°F). According to the normal geothermal gradient of 1.6°F/100 ft.(7) these temperatures corresponds to depths of 3250 ft and 7200 ft respectively.

The table shows the effect of sodium hydroxide, sodium carbonate, potassium hydroxide and potassium carbonate as conversion agents, and the results are plotted in figures 1 to 4.

### CONCLUSION

Scale deposit removal efficiency increases with increasing of temperature i.e. the efficiency increases for deep formations where the temperature will be higher.

By using sodium carbonate and sodium hydroxide, it has been found that the best concentration is 20 - 25%. In case of potassium carbonate 25 - 30% concentration gives the highest efficiency. In the case of potassium hydroxide the best concentration is 30 - 35%. The effect of the above mentioned concentrations is low at low temperatures, specially in the case of potassium carbonate which needs more time to increase the efficiency of reaction at low temperatures as it can be seen from the table and Fig. 4.



# REMOVAL OF SCALE DEPOSITS IN PRODUCING OIL WELLS

By Dr. Mohamed Moustafa\*

## Abstract

Scale deposits in oil wells is a very difficult problem specially in the fields which use waterflood as a method of secondary recovery. This paper presented some studies included the effect of temperature and concentration of scale removing agents such as sodium hydroxide, sodium carbonate, potassium hydroxide and potassium carbonate.

## Introduction

Deposition of inorganic scale on surface and subsurface production equipments creates an operation problem in oil fields. Scale deposits can do more than plug equipment and flow lines, they can reduce ultimate recovery from a water-flood through plugging formation flow channels.(1)

Water dissolves various cations and anions which are present in the solution as ions.(2) Some combination of these ions are compounds which have low solubility in water under certain physical conditions. One compounds of these can precipitate if the water solution attains supersaturation which this compounds at it exceeds its solubility limit under these physical conditions. The solid precipitating may stay in suspension in the water or to form a scale layer adherent to surface either.

The major components of scale deposits are, calcium sulfate (gypsum, anhydrite), calcium carbonate, barium sulfate, barium carbonate, stron-

tium carbonate, iron sulfide, iron oxide, iron hydroxide, aluminium hydroxide, magnesium carbonate ... etc.

The formation water in which the carbonate and/or sulfate scale forming components are initially dissolved becomes supersaturated as a result of the drop in pressure during production(3) or due to water evaporation(4). The continuous flow of a supersaturated solution results in the growth of a dense layer of scale deposits. The rate of scale deposition will than be approximately proportional to the rate of free water production. Depending upon where the formation water become supersaturated.

The importance of study for scale deposits in oil wells become more significant for the high WOR producing wells, thus the cumulative effects of low solubility minerals become more remarkable. For secondary recovery it require controlling the behavior of all constituents of water to prevent formation plugging due to scale deposition which can be occurring from the mixing of incompatible waters occasionally, waters mix from different zones. in the wellbore, injection waters may mix formation waters, or injection waters may contain several formation brines. Mixed brines become incompatible if one water contains a high concentration of calcium or barium ions and the other water contains a high concentration of carbonate or sulfate ions. When the waters mix, the final solution becomes saturated with calcium sulfate or carbonate and deposition

---

\* Ass. Prof of Petroleum Engineering in Faculty of Petroleum and Mining Engineering, Suuez.

**RAW MATERIALS & CHEMICAL  
INDUSTRIES**

**INST. OF MINING, PETROLEUM &  
METALLURGICAL ENGINEERS  
INST. OF CHEMICAL ENGINEERS**



8. C.R.P. Hartmann, "A Note on the Decoding of Double Error Correcting Binary BCH Codes", IEEE Trans. of Inf. Th., 17, pp. 223-229; 1977.
10. Van der Hort and T. Berger, "Complete Decoding of Triple-Error Correcting Binary BCH Codes", IEEE Trans. of Inf. Th., 22, pp. 138-147, 1976.
11. C.R. P. Hartmann and K. Tzeng, "Decoding beyond BCH bound using Multiple Sets of Syndrome Sequences", IEEE Trans. of Inf., Th. 20, pp. 335-339, 1974.

## Appendix A

### Field Multiplication:

Multiplication of two (or more) arbitrary field elements is an essential step in decoding BCH codes. Unfortunately, this process is considerably difficult. The best method used to multiply two elements of the Galois field  $GF(2^m)$  is to use Log and antilog tables as described below.

### Log & Antilog Method:

To multiply two (or more) elements of  $GF(2^m)$ ;

1 — Take their logarithms to base  $\alpha$  where  $\alpha$  is a primitive element of the field.

2 — Add the logs as integers Modulo.

$$n = 2^m - 1$$

3 — Take the antilog of the answer.

Figure (A - 1) shows this procedure schematically.

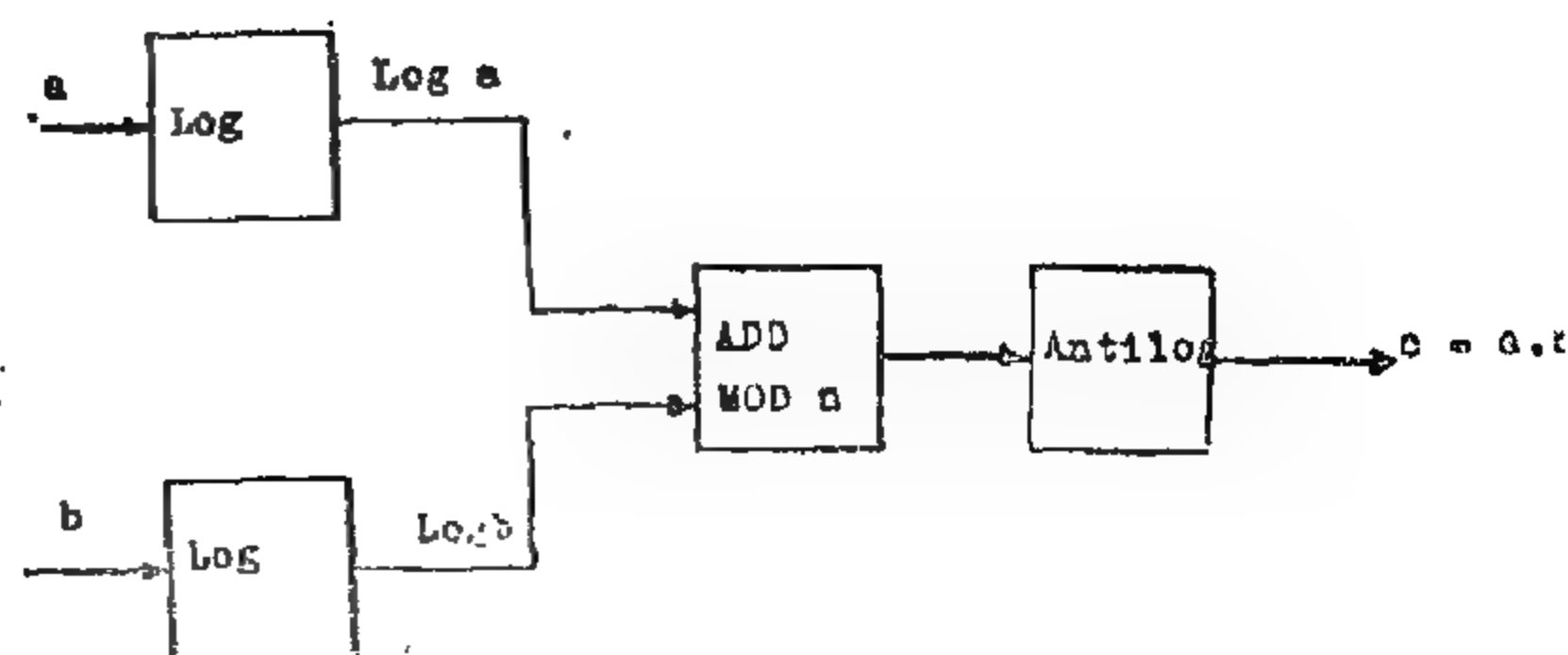


Fig (A - 1): Field multiplication using log and antilog technique.

element	log	element	log	element	log
000000	-∞	110111	21	010111	42
100000	0	101011	22	111011	43
010000	1	100101	23	101101	44
001000	2	100010	24	100110	45
000100	3	010001	25	010011	46
000010	4	111000	26	111001	47
000001	5	011100	27	101100	48
110000	6	001110	28	010110	49
011000	7	000111	29	001011	50
001100	8	110011	30	110101	51
000110	9	101001	31	101010	52
000011	10	100100	32	010101	53
110001	11	010010	33	111010	54
101000	12	001001	34	011101	55
010100	13	110100	35	111110	56
001010	14	011010	36	011111	57
000101	15	001101	37	111111	58
110010	16	110110	38	101111	59
011001	17	011011	39	100111	60
111100	18	111101	40	100011	61
011110	19	101110	41	100001	62
001111	20				

Fig (A - 2): Galois field,  $GF(2^6)$

```

2400 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2410 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2420 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2430 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2440 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2450 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2460 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2470 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2480 00 05 04 0A 03 0F 09 1D 02 22 0E 32 08 25 1C 14
2490 01 19 21 2E 0D 35 31 2A 07 11 24 27 2A 37 13 39
24A0 00 3E 28 3D 20 17 2D 3C 0C 1F 34 16 30 2C 29 3B
24B0 06 0B 10 1E 23 33 26 15 1A 2F 36 2B 12 28 38 3A
24C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
24D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
24E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
24F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2500 00 0A 08 14 06 1E 12 3A 04 05 1C 25 10 0B 38 28
2510 02 32 03 1D 1A 2B 23 15 0E 22 09 0F 36 2F 26 33
2520 00 3D 30 3E 01 2E 1B 39 18 3E 29 2C 21 19 13 37
2530 0C 16 20 3C 07 27 0D 2A 34 1F 2D 17 24 11 31 35
2540 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2550 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2560 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2570 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2580 00 05 28 33 06 26 1C 22 30 1B 17 22 22 2C 37 27
2590 04 28 1A 28 1B 12 37 20 37 35 26 3A 3C 1B 1F 2E
25A0 20 27 06 1F 12 30 06 3A 1A 33 33 04 3C 30 27 35
25B0 3C 12 2C 1C 17 1C 35 20 05 05 1A 04 3A 1F 17 2C
25C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
25D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
25E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
25F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
2600 20 10 08 04 02 01 30 18 0C 06 03 31 28 14 0A 05
2610 32 19 3C 1E 0F 37 2B 25 22 11 38 1C 0E 07 33 29
2620 24 12 09 34 1A 0D 36 1B 3D 2E 17 3B 2D 26 13 39
2630 2C 16 0B 35 2A 15 3A 1D 3E 1F 3F 2F 27 23 21 20
2640 10 08 04 02 01 30 18 0C 06 03 31 28 14 0A 05 32
2650 19 3C 1E 0F 37 2B 25 22 11 38 1C 0E 07 33 29 24
2660 12 09 34 1A 0D 36 1B 3D 2E 17 3B 2D 26 13 39 2C
2670 16 0B 35 2A 15 3A 1D 3E 1F 3F 2F 27 23 00 00 00
2680 00 3A 3B 35 3C 30 36 22 3D 1D 31 0D 37 1A 23 2B
2690 3E 26 1E 11 32 0A 0E 15 38 2E 1B 18 24 08 2C 06
26A0 3F 01 27 02 1F 28 12 03 33 20 0B 29 0F 13 16 04
26B0 39 34 2F 21 1C 0C 19 2A 25 10 09 14 2D 17 07 05
26C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
26D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
26E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
26F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

```

Fig ( 6 ) : EPROM I programs .

Table (7).  
Control PROM program

Address	Data
001	21
002	2A
003	3B
004	51
005	64
006	8D
007	B1
008	7C
009	D1
00A	EC

## 5 — Conclusion

The suggested method for calculating the error locator polynomial Coefficients may be used to correct BCH codes of any length. Practically, the designer will be under the constraints of the maximum inputs & outputs of the PROM'S. As the present known PROM'S have 8 inputs & 8 outputs, the coded message of  $2^8-1 = 255$  bits could be corrected without problems.

However, practical constraints may arise in the future due to the limited input/output number of pins of the PROMS. This problem may be solved by using more than one PROM in parallel in order to increase the ability of decoding coded messages longer than  $2^8-1$  bits.

The suggested method needs a small number of PROMS compared with the direct method which is described in references, However, the data processing time is relatively longer.

## REFERENCES

1. H. Farahat & M. Sami, "Decoder Circuit for Calculating Error Locations and Error Correction", Journal of the Egyptian Society of Engineers, No. 1, 1982, Vol. 21, pp. 26-30.
2. H. Farahat & M. Sami, "Determination of Error-Locator Polynomial Coefficients of BCH coded Messages", Journal of the Egyptian Society of Engineers, NO. 2, 1982, Vol., 21, pp. 24-28.
3. H. Farahat, "Syndrome Calculations for Binary BCH Codes," Journal of the Egyptian Society of Engineers, NO. 4, 1982, Vl. 21, pp. 32-36.
4. Shu Lin "An introduction to Error Correcting Codes. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1978.
5. MacWilliams and N. Sloane, The Theory of Error Correcting Codes. Bell Labs, Murray Hill, N. J., 1978.
6. Chien R. T., "Cyclic Decoding Procedure for the BCH Codes", IEEE Trans. of Inf. Th. - 10, pp. 357-363, October 1964.
7. E.R. Berlekamp, "Algebraic Coding Theory". McGraw-Hill. N.Y., 1968.



Table (4)  
Programme Number 4

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
20	20	10	08	04	02	01	03	1B	0C	06	03	31	28	14	0A
21	32	19	3C	1E	0F	37	2B	25	22	11	38	1C	0E	07	33
22	24	12	09	34	1A	0D	36	1B	3D	2E	17	3B	2D	26	13
23	2C	16	0B	35	2A	15	3A	1D	3E	1F	3F	2F	27	23	21
24	10	08	04	02	01	30	1B	0C	06	03	31	28	14	0A	05
25	19	3C	1E	0F	37	2B	25	22	11	38	1C	0E	07	33	29
26	12	09	34	1A	0D	36	1B	3D	2E	17	3B	2D	26	13	39
27	16	0B	35	2A	15	3A	1D	3E	1F	3F	2F	27	23	00	00

Table ( 5 )  
Programme Number ( 3 )

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
18	00	05	28	33	06	26	1C	22	30	1B	17	22	22	2C	37	27
19	04	28	1A	28	1B	12	37	20	37	35	26	3A	3C	1B	1F	26
1A	20	27	06	1F	12	30	06	3A	1A	33	33	04	3C	30	27	35
1B	3C	12	2C	1C	17	1C	35	20	05	05	1A	04	3A	1F	17	27

Table ( 6 )  
Programme Number ( 5 )

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
28	00	3A	3B	35	3C	30	36	22	3D	1D	31	0D	37	1A	23
29	3E	26	1E	11	32	0A	0E	15	38	2E	1B	18	24	08	2C
2A	3F	01	27	02	1F	28	12	03	33	20	0B	29	0F	13	16
2B	39	34	2F	21	1C	33	19	2A	25	10	09	14	2D	17	07

Table 1 ' 2 ' 3 ' 4 ' 5 & 6

Table ( 1 )

Data path for circuit of fig.( 1 )

Cycle No.	EPROM INPUT	EPROM OUTPUT	Data path					Program No.
			Latch	Adder	Buffer	O/P Latch	Holder	
1	$A_1$ Field	$A_1$ Binary	—	—	$B_1$	$L_3$	$H_1$	1
2	$A_1$ F.	$A_1^2 B.$	—	—	$B_1$	$L_4$	—	2
3	$A_1$ F.	$A_1^3 F.$	—	—	$B_1$	$L_6$	—	3
4	$A_3$ F.	$A_3 B.$	—	—	$B_2$	$L_5$	$H_2$	1
5	$(A_1^2 B + A_3 B)$	$A_1^2 A_3 F.$	$L_4, L_5$	1	$B_3$	$L_3$	—	4
6	$(A_1^3 + A_3) F.$	$(1/A_1^3 + A_3) B.$	—	—	$B_4$	$L_4$	—	5
7	$(A_1^2 A_3 + A_5) F.$	$(A_1^2 A_3 + A_5) B.$	—	—	$B_5$	$L_5$	—	1
8	$(\frac{A_1^2 A_3 + A_5}{A_1^3 + A_3}) B.$	$\sigma_2 F$	$L_4, L_5$	1	$B_3$	$L_6$	—	4
9	$\sigma_2 F.$	$\sigma_2 B$	$L_6$	—	$B_6$	$L_5$	—	1
10	$(A_1 B + A_2 B)$	$(A_1 \sigma_2) F$	$L_5, H_1$	2	$B_7$	$L_4$	—	4

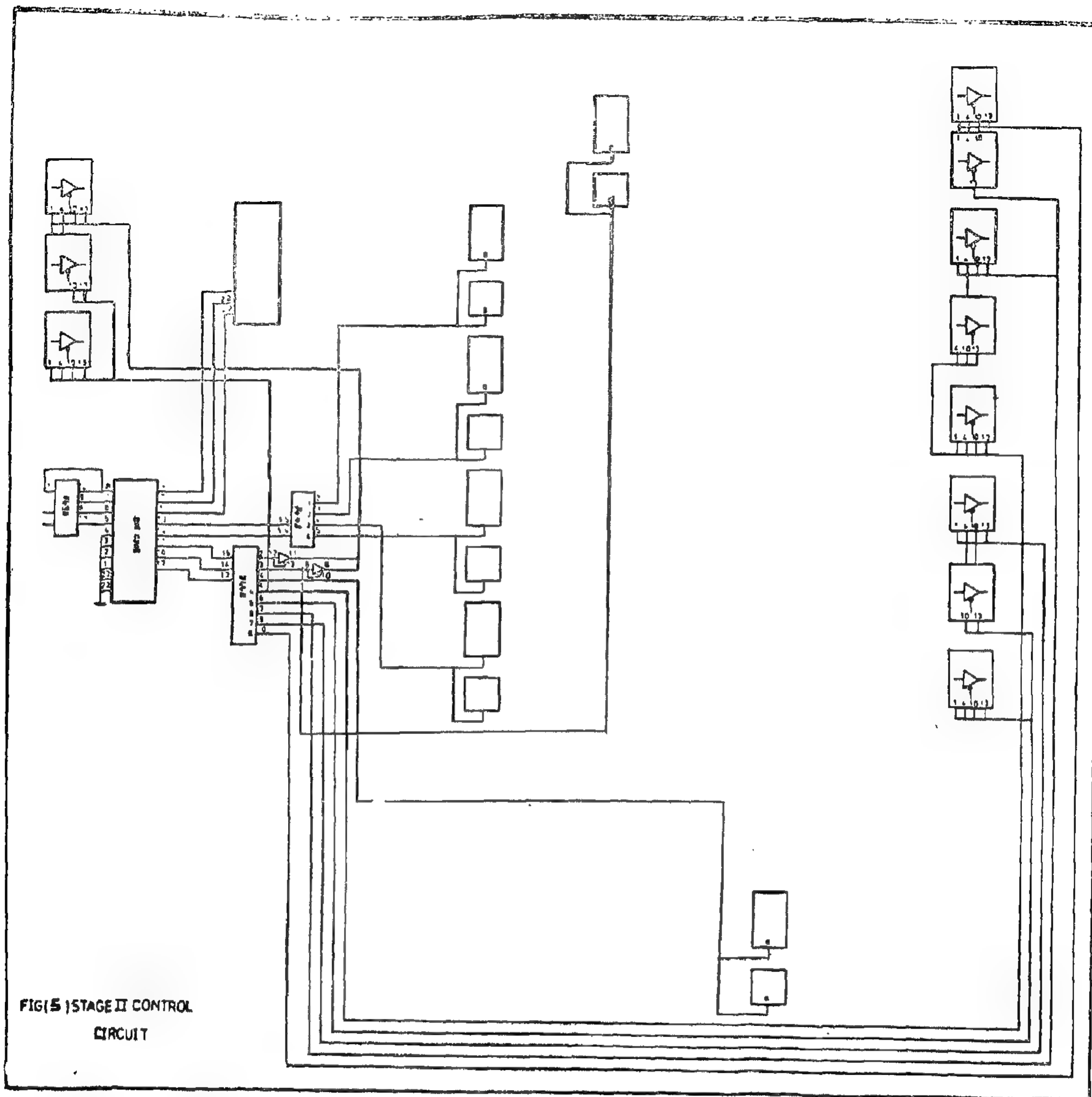
Table ( 2 . )  
Programme Number . 1 .

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
08	00	05	04	0A	03	0F	09	1D	02	22	0E	32	08	25	10	14
09	01	19	21	2E	0D	35	31	2A	07	11	24	27	2B	37	13	39
0A	00	3E	28	3D	20	17	2D	3C	0C	1F	34	16	30	20	29	3B
0B	06	0B	10	14	23	33	26	15	1A	2F	36	2B	12	28	38	3A

Table ( 3 )  
Programme Number (2)

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E
10	00	0A	08	14	06	1E	12	3A	04	05	10	25	10	08	38
11	02	32	03	1D	1A	2B	23	15	0E	22	09	0F	36	2F	26
12	00	3D	30	3B	01	2E	1B	39	18	3E	29	2C	21	19	13
13	0C	16	20	3C	07	27	0D	2A	34	1F	2D	17	24	11	31





— The inputs and outputs of the required programs are given in the following table:-

Prog. NO.	Input	Output
1	$A_1$ Field from	$A_1$ Binary from
2	$A_1 F.$	$A_1^2 B.$
3	$A_1 F.$	$A_1^3 F.$
4	$(A_1^2 + A_3) B.$	$A_1^2 A_3 F.$
5	$(A_1^3 + A_3) F.$	$1/(A_1^3 + A_3) B.$

— Tables of the required programs are constructed first in binary form and then they are converted into hexadecimal form. These hexadecimal form, programs are shown in tables (2 to 6). While the program required for controlling is shown in its hexadecimal form in table (7).

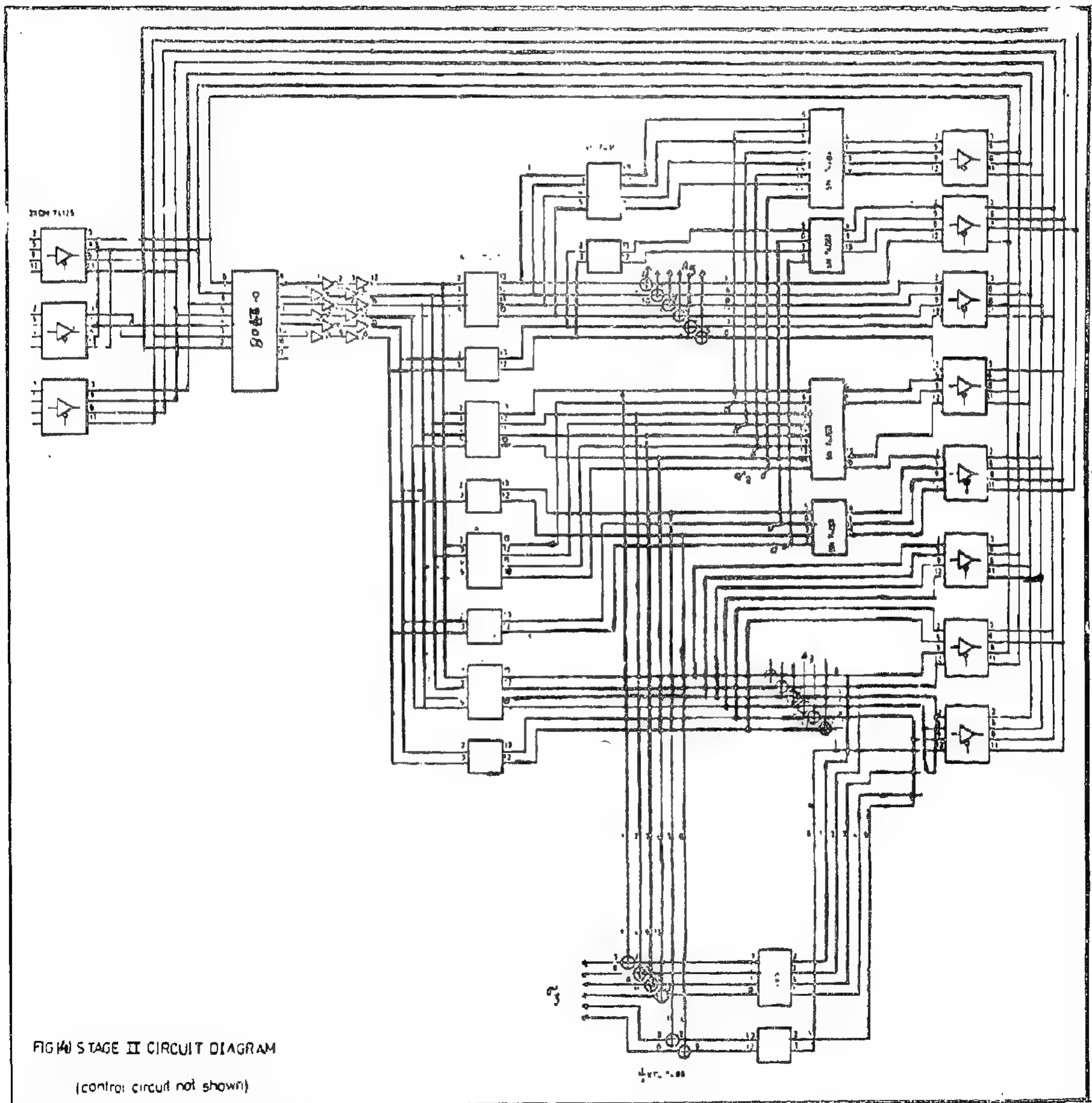
Fig. 6 represents the actual loading programs as given by the programming kit during EPROM loading process.

The required Galois field is then  $GF(2^9)$  which is given in Fig. (A-1) of Appendix A.

Thus, Hex-Buffers and -latches are needed. The complete circuit diagram is shown in Fig. 4 using 4-bits tri-state buffers and 4-bits Latches.

The following list gives the type and quantity of each item of components used in this circuit:

Type	Quantity
EPROM 2708	1
TRI-STATE BUFFERS 4-bits type 74125	11
Hex-Buffers type 7407	2
4-bits Shift Register (as latches) type 7495	9
4-bits Binary Full adders type 74283	3
EX-OR'S type 7486	5





Latch No.	Code
3	00
4	01
5	10
6	11

(c) The sixth, seventh & eighth digits feed the second decoder (7442) by the required signals to generate the controls of buffers and holders H1 & H2 according to the following codes:

Buffers and Holder	Code	Buffers	Code
B <sub>1</sub> & H <sub>1</sub>	001	B <sub>5</sub>	101
B <sub>2</sub> & H <sub>2</sub>	010	B <sub>6</sub>	110
B <sub>3</sub>	011	B <sub>7</sub>	111
B <sub>4</sub>	100		

A complete circuit diagram of the control circuit using a control PROM of type MM 2708 is given in Fig. 5.

#### 4 — Case Study

“Determination of the Error-Locator Polynomial Coefficients using Clocked Logic Method”

Given:

Length of coded message = 63 bits.

Max. no. of errors to be corrected = 3 errors.

As the length of coded messages is 63 bits for each, then for messages composed of  $m$  digits we have,

$$2^m = n + 1$$

where  $n$  = message length in bits

$$\therefore 2^m = 63 + 1 = 64 = 2^6$$

$$\therefore m = 6$$

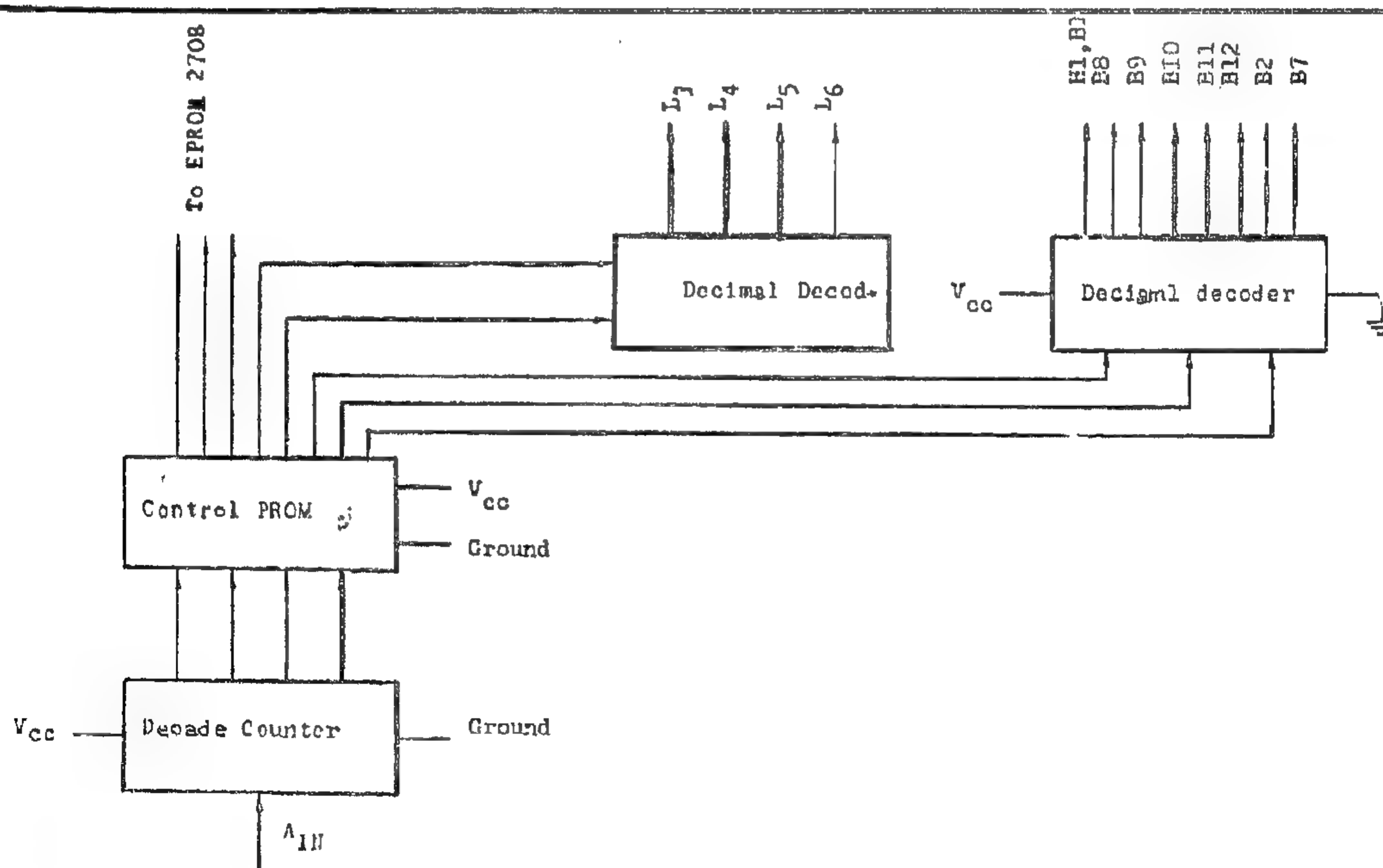


Fig ( 3 ): Control circuit Logic diagram .

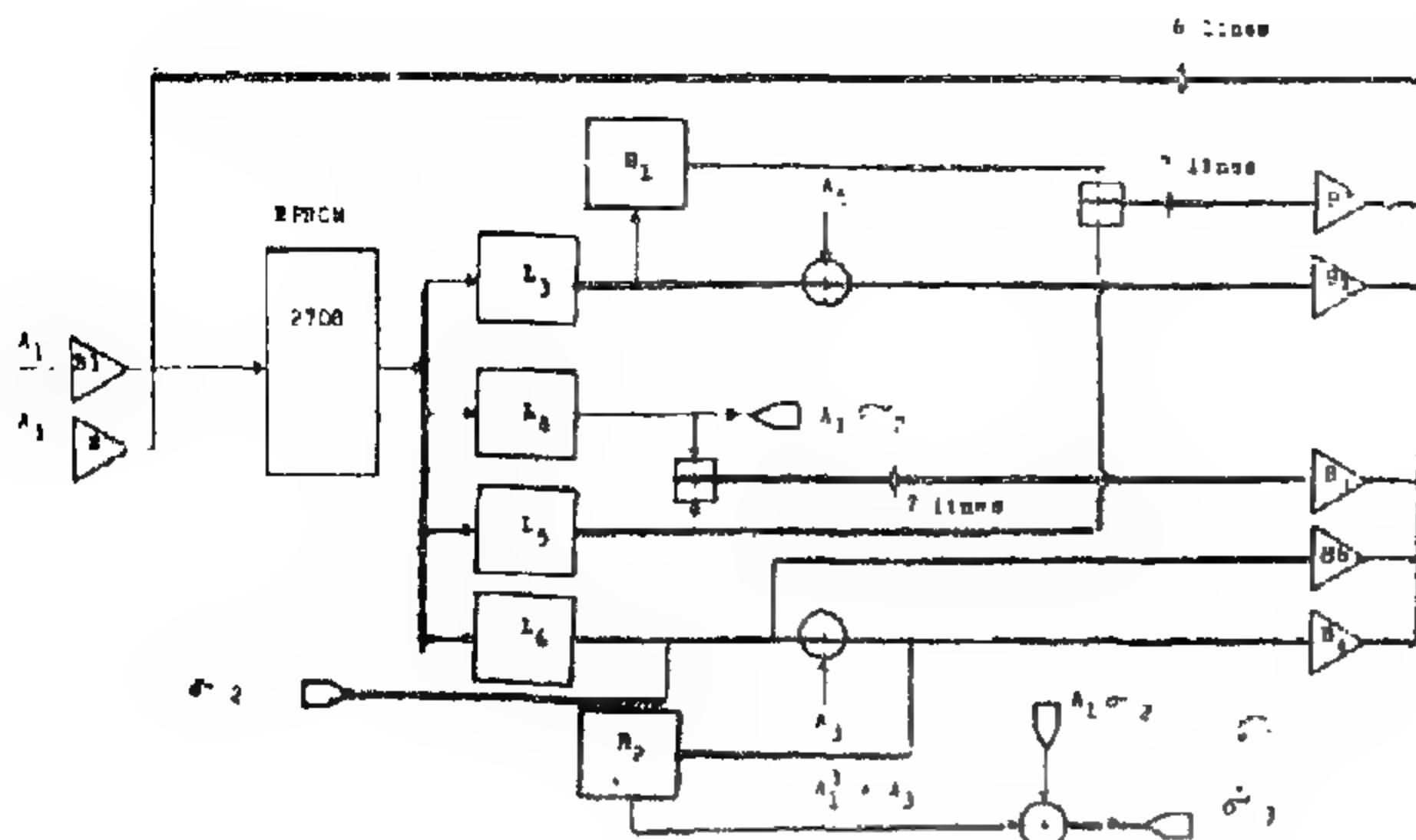


Fig (1) : Circuit for SIGMA's calculation (Control circuit not shown)

### 3 — Control Circuit

The control signals required for the circuit of Fig. (1) are obtained by using the control circuit shown in Fig. (3). A decade counter (7490) is used to feed the control PROM by the cycle's sequence. The Control PROM of type MM 8578 (of capacity  $32 \times 8$  bits) is used. The Program needed will be given later as in Fig. 6.

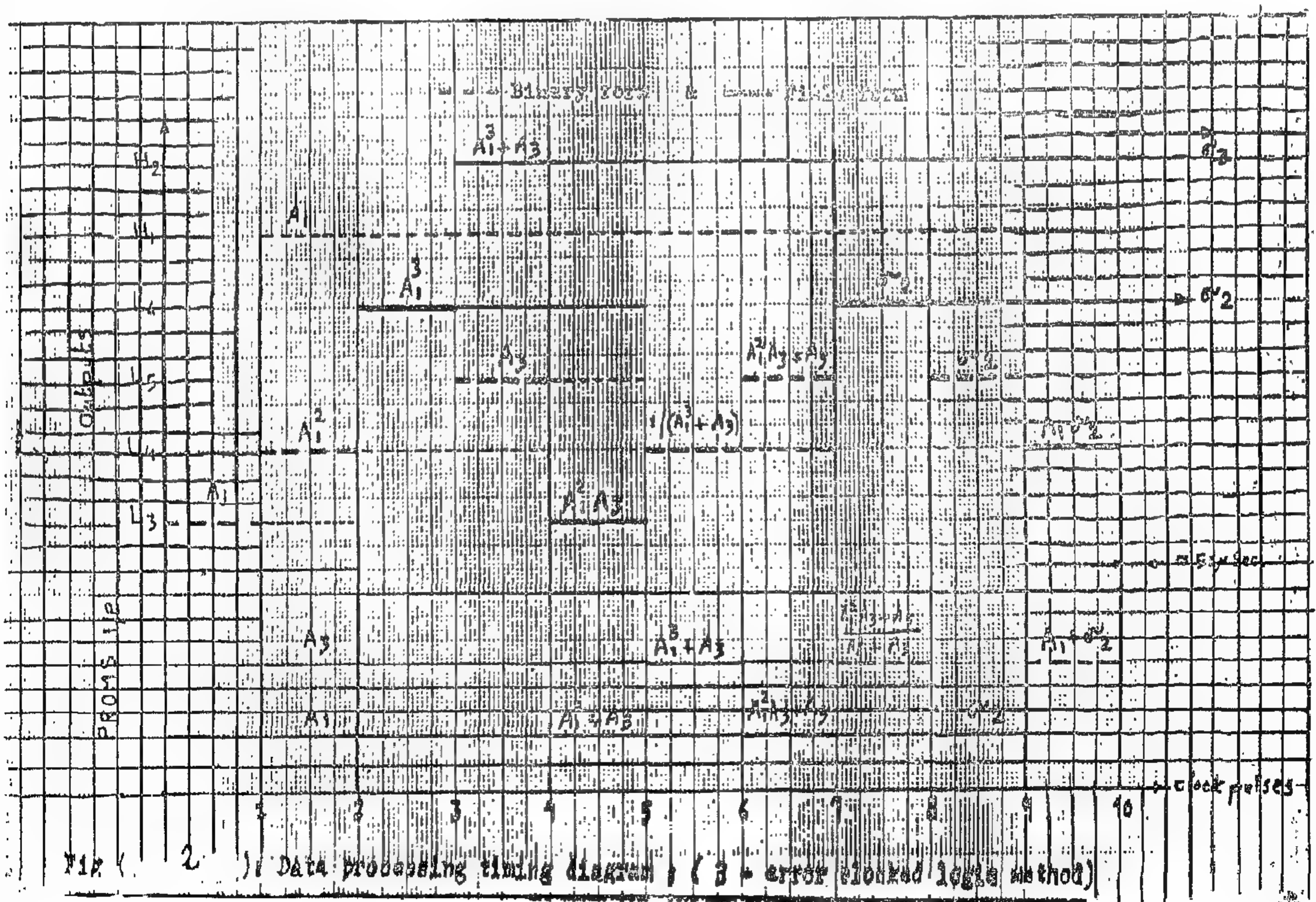
The outputs of the control PROM will be divided as follows:

- (a) The first three digits are used to control the sequence of the five programs stored in PROM 1 of the original circuit (Fig. 1).

The five programs will follow the following codes:

Program Number	Code
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101

- (b) The fourth and fifth digits are used as inputs to a decade decoder (7442) to generate the latches control signals according to the following codes:





# A NEW DIGITAL CLOCKED METHOD FOR THE CALCULATION OF THE COEFFICIENTS OF ERROR-LOCATOR POLYNOMIAL

**By: Hassan Farahat**

## ABSTRACT:

In this paper a new method called "Digital Clocked" is presented for the calculation of the coefficients of the Error-Locator Polynomial. In this suggested method only single EPROM is used of type 27/8 and it is loaded by all required programs. A case study applying this method is performed for coded messages each of length 36 bits. A complete circuit diagram and its full analysis together with its control circuit, programs and the results obtained are given.

## 1 — INTRODUCTION ...

Errors detection and correction of BCD coded messages were the subject of previous papers (1,2,3). Determination of error locator polynomial coefficients using the direct method was described in ref. 2. The advantage of this method is its recovery time which is about three digital clocked pulses, i.e. about 3 microsec., but the main disadvantage is the limitation in the EPROM'S which are controlled by 8 addresses so that the coded messages of length only 15 bits/message may be corrected.

A practical solution for this problem is to use several EPROM'S (5 for triple errors & 14 for 4-errors).

In this paper another solution is suggested in which also a single EPROM is used of type MM 2708 and is loaded by all the required programs. Each of these programs is called in the proper time by a special address. This method is called "Digital clocked method". For its evaluation a case study is performed for coded messages of length 63 bits. The full circuit diagram and programs of this method are given.

## Nomenclature:

- $(z)$  = Error locator polynomial.
- $\sigma_i$  = The  $i$ th error-locator polynomial coefficient.
- $A_i$  = The  $i$ th syndrome power sums.
- $B_i$  = The  $i$ th Buffers.
- $L_i$  = The  $i$ th tri-state Latches.
- $H_i$  = The  $i$ th Holders.

## 2 — Circuit Analysis

The basic block diagram of the circuit used is shown in Fig. 1. A single EPROM is used for carrying all the calculation.

Another PROM (not shown in this figure) is used for controlling purpose only and will be explained later in section 3.

Six tri-state latches  $L_1, L_2, \dots, L_6$  & seven tri-state Buffers  $B_1, B_2, \dots, B_7$  are used to control the input and output of the EPROM (2708). The processing time is about 10 clock cycles which is illustrated in Fig. 2.

The steps of operation through these 10 cycles are shown explicitly in Table I including:-

- (i) The input & output to the PROM in each cycle of operation defining the selected program.
- (ii) Buffers, latches and binary address used in each cycle.

# **INDUSTRY & PRODUCTION**

**INST. OF MECHANICAL ENGINEERS**  
**INST. OF ELECTRICAL ENGINEERS**



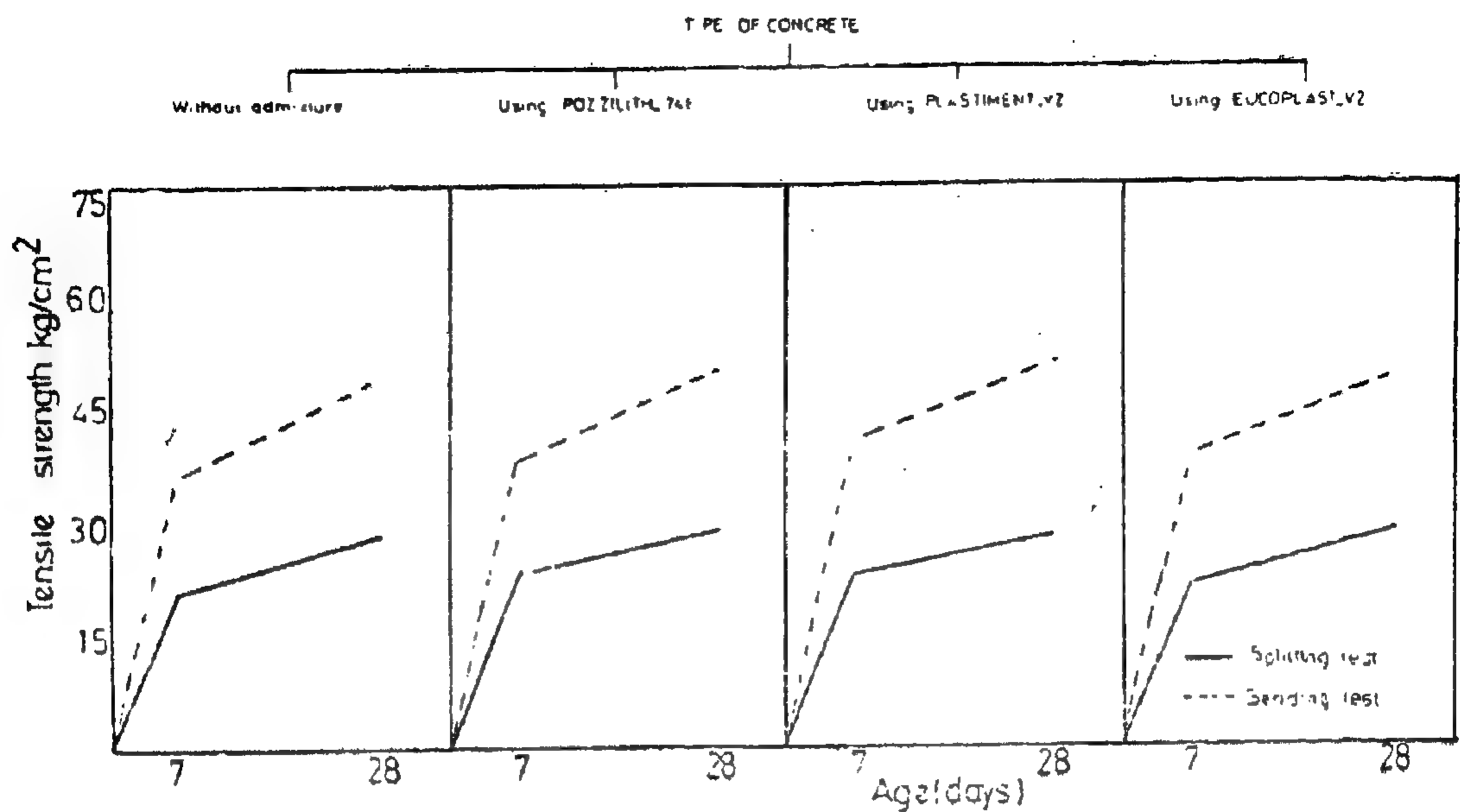
- c) Reduction in water-cement ratio causes an increase in strength properties.
- d) Increases in all strengths of concrete containing a water reducing and retarding admixtures are attained but they are not proportionally as great as increases in compressive strength.
- e) In the absence of the experience of the admixture use with similar mixes in similar conditions, trial mixes are necessary.

#### Acknowledgment

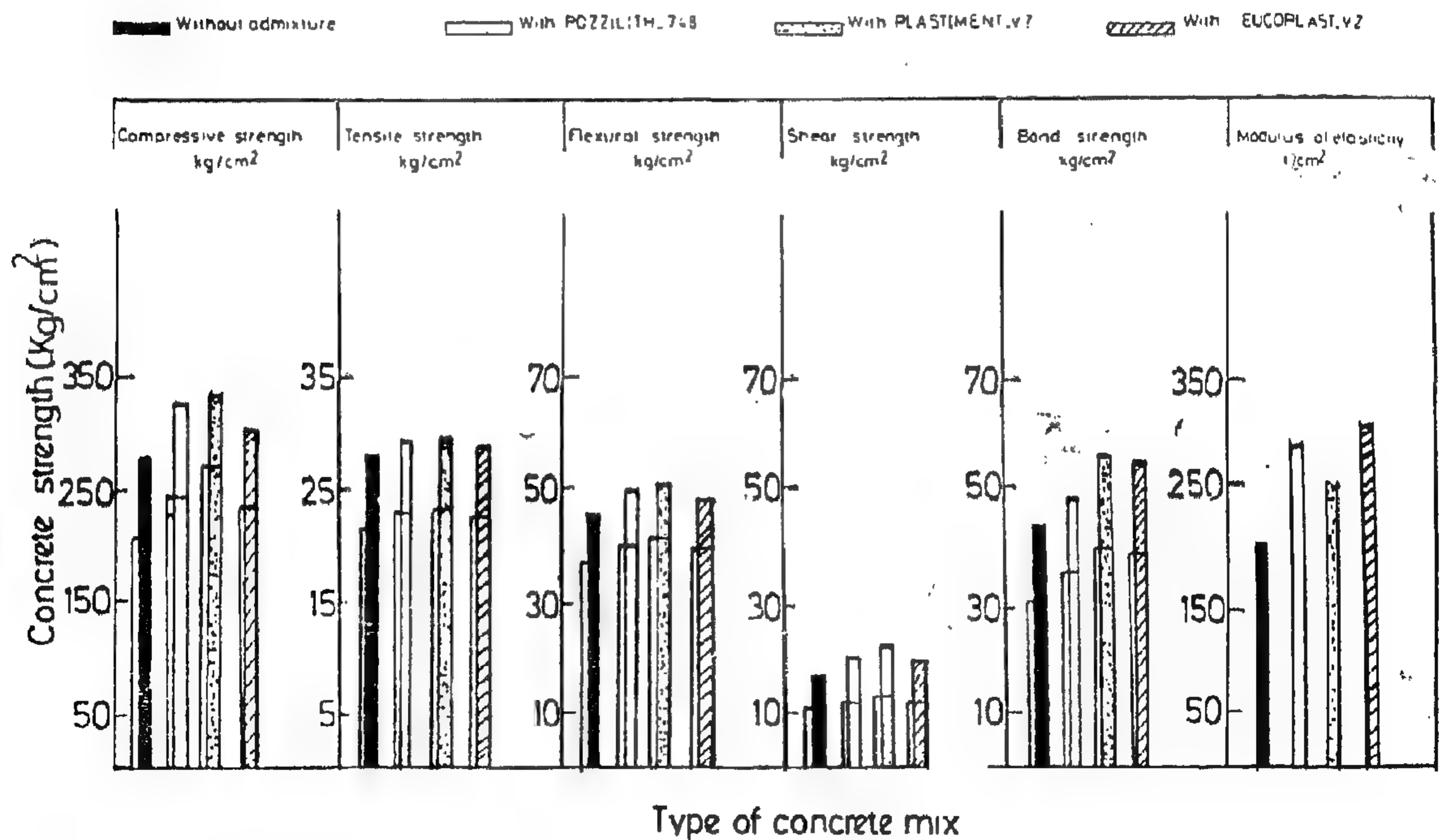
This paper is based on part of a study for an M.Sc. thesis(9) prepared by the third author Supervised by the 1st & 2nd authors. The testing facilities were provided by the university of Mansoura and the University of Ain Shams which are gratefully acknowledged.

#### 6. References:

- 1 — "Concrete International" May 1981, P. 34.
- 2 — Symposium on Effect of Water-Reducing Admixtures and Set-Retarding Admixtures on Properties of concrete, STP No. 266, ASTM, Philadelphia, 1960, P. 246.
- 3 — American National Standard, "Chemical Admixtures for concrete", ASTM C494, July 1980.
- 4 — Vollick, C.A., "Effect of Water-Reducing Admixtures and Set-Retarding Admixtures on the properties of plastic concrete, ASTM STP 266, American Society for Testing and Materials, 1960 P 180.
- 5 — B Mather, Department of the Army, Corps of Engineers, U.S.A, Concrete Society, CI 80, P 106.
- 6 — "Admixtures for concrete", Journal, American Concrete Institute; Proceedings, Vol. 60, No. 11, Nov. 1963, PP 1481 - 1524.
- 7 — Egyptian Standard Specification, "Portland Cement", No. 373, 1963.
- 8 — Egyptian Standard Specification, "Concrete Aggregate from natural sources", No. 1109, 1971.
- 9 — S.A.S MAATY, "Properties of concrete mixed with commercial additives", M.Sc. thesis Civil Eng. Dept. Mansoura University, Mansoura Egypt 1984.



(Fig. 7 ) Comparative results for a tensile strength at splitting test and bending test



(Fig.8 ) Correlation between test results of hardened concrete with and without admixtures at 7 days and 28 days.



Cement content =  $350 \text{ kg/m}^3$ , Sand =  $612 \text{ kg/m}^3$ , Gravel =  $1225 \text{ kg/m}^3$

Slump =  $(100 \pm 10 \text{ mm.})$

Type of Concrete	Tensile Strength ( $\text{kg/cm}^2$ )		Flexural strength ( $\text{kg/cm}^2$ )		Shear strength ( $\text{kg/cm}^2$ )		Bond strength ( $\text{kg/cm}^2$ )		Modulus of Elasticity ( $\text{t/cm}^2$ )
	7 days	28 days	7 days	28 days	7 days	28 days	7 days	28 days	28 days
Control mix (without admixture)	21.2	27.7	36.6	45.6	10.25	17.25	30	44	200
With Admixture (POZZILITH - 748)	22.6	28.6	39.5	48.9	11.3	19.0	34.4	47.1	285
With Admixture (PLASTIMENT - VZ)	23	28.8	40.8	50.7	12.8	21.1	39	55.8	250
With Admixture (EUCOPLAST - VZ)	21.8	28.3	38.4	47.7	11	18.5	38	54.6	320

Table ( 4 ) Effect of water-reducing and Retarding Admixtures on Concrete Strengths.

Type of concrete	Strength, % of Control								
	Tensile Strength		Flexural Strength		Shear Strength		Bond Strength		Modulus of Elasticity
	7 days	28 days	7 days	28 days	7 days	28 days	7 days	28 days	
Control mix (without admixture)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
With admixture POZZILITH - 748	106	103	108	107	110	110	114	107	142
With admixture (PLASTIMENT - VZ)	108	104	111	111	124	139	130	122	125
With admixture (EUCOPLAST - VZ)	103	102	105	104	107	107	126	124	160

Table ( 5 ) Ratio of Increase of Tensile, flexural, shear, Bond and Modulus of Elasticity Due to Use of Water-reducing and Retarding admixtures.

#### 4. Presentation of test results

##### 4.1. Compressive strength :

Table (3) shows that the compressive strength is increased 15 to 33 percent by use of a water-reducing and retarding admixture at 7 days age, while this percentage becomes 7 to 19 percent at 28 days. The increased strength can be attributed in the main to a reduction in the water cement ratio by some 8 to 12 percent.

##### 4.2. Tensile strength :

Tensile strength is improved by using a water-reducing and retarding admixture, but the effect is less pronounced than that on compressive strength.

##### 4.3. Flexural strength :

Flexural strength is increased 4 to 11 percent by use of a water-reducing and retarding admixture.

##### 4.4. Shear strength :

The relative increase in the shear strength ranges from 1.07 to 1.39 as a result of using a water reducing and retarding admixture.

##### 4.5. Bond strength:

The bond between concrete and reinforcing steel bar is increased 14 to 30 percent by use of a water-

reducing admixture at 7 days age and this percentage becomes 7 to 24 percent at 28 days age.

##### 4.6. Modulus of elasticity:

The modulus of elasticity for concrete mixes containing a water-reducing and retarding admixture is increased 25 to 60 percent with respect to ordinary concrete (without admixture).

##### 4.7. Correlation between concrete strengths:

Tables (4 & 5) and figs (7 & 8) show correlation between different test results. It can be noticed that all strengths of concrete such as compressive, tensile, flexural, shear, bond and modulus of elasticity are improved by using a water-reducing and retarding admixture.

#### 5. Conclusions:

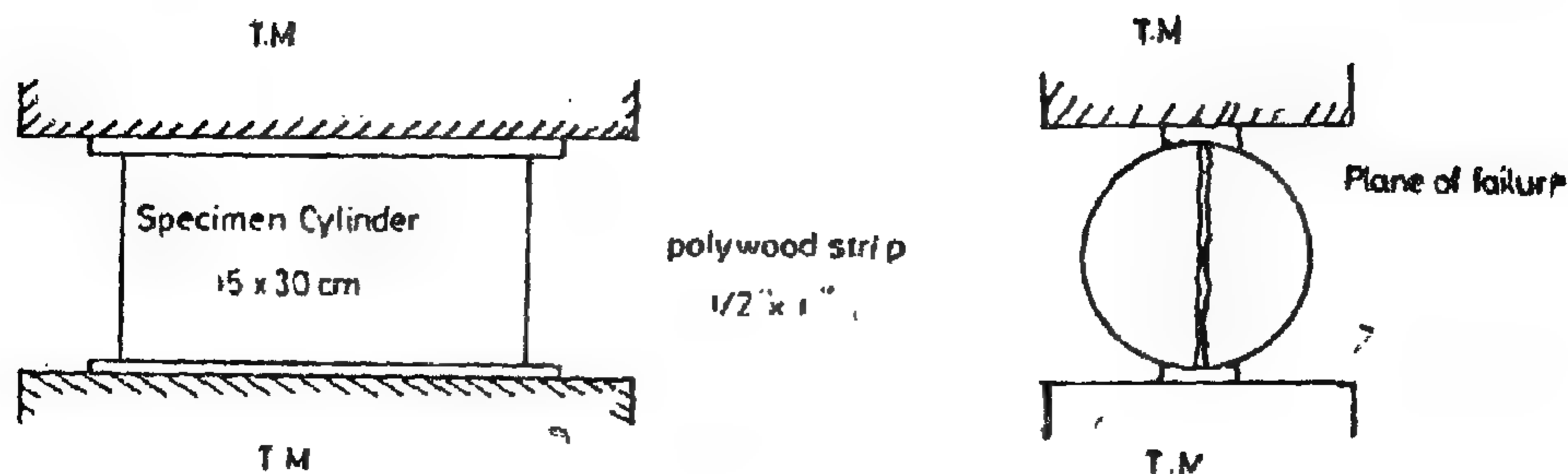
- Chemical admixture are used and should be used with confidence in the design and production of good concrete.
- The water-reducing retarders tend to counteract the accelerating effects of high temperatures and reduce the need for increase in mixing water demand of the mix.

Cement content =  $350 \text{ kg/m}^3$ , Sand =  $612 \text{ kg/m}^3$ , Gravel =  $1225 \text{ kg/m}^3$  Slump =  $(100 \pm 10 \text{ mm})$ .

Type of Concrete	Cement content ( $\text{kg/m}^3$ )	Water content ratio (by wt.)	Dosage of admixture by wt. of cement	Compressive strength ( $\text{kg/cm}^2$ )		Compressive Strength - % of control	
				7 days	28 days	7 days	28 days
Control mix (Without admixture)	350	0.5	----	200	280	100	100
With Admixture (POZZILITE - 748)	350	0.44	0.26%	240	323	120	115
With Admixture (PLASTEMENT - VZ)	350	0.44	0.2 %	267	334	133	119
With Admixture (EUROPLAST - VZ)	350	0.46	0.33%	250	301	115	107

Table ( 3 ) Effect of Water-reducing and Retarding Admixtures on Compressive Strength.



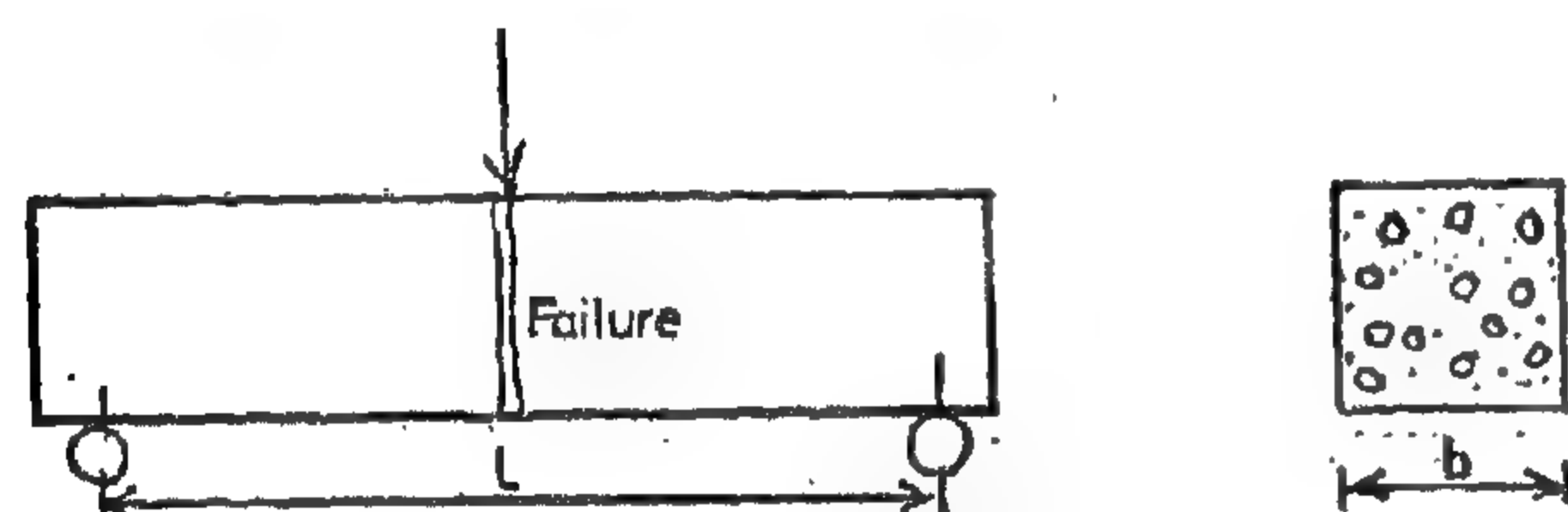


(Fig. 2) Splitting test.

### 3.4 Test Specimens:

The following specimens were used in laboratory program to discuss the effect of water-reducing and retarding admixture on concrete strengths:

- Standard concrete cubes 15x15x15 cm. (24 Specimens) for compression test.
- Standard concrete cylinders 15x30 cm. (24 Specimens) for tension test as shown in (Fig. 2).
- Concrete beams 10x10x50 cm. (24 Specimens) for bending test as shown in (Fig. 3).

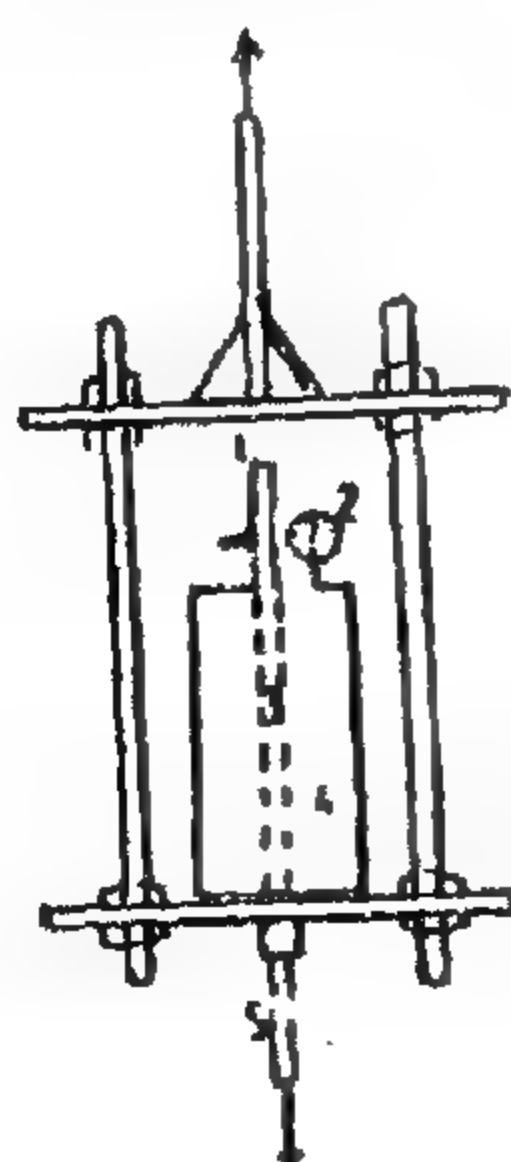


Concrete Specimen beam 10x10x50 cms

(Fig. 3) Bending test.

- Standard cylinders 15x30 cm. with embedded reinforced steel bar 19 mm. diameter for bond test as shown in (Fig. 4). (24 Specimens).

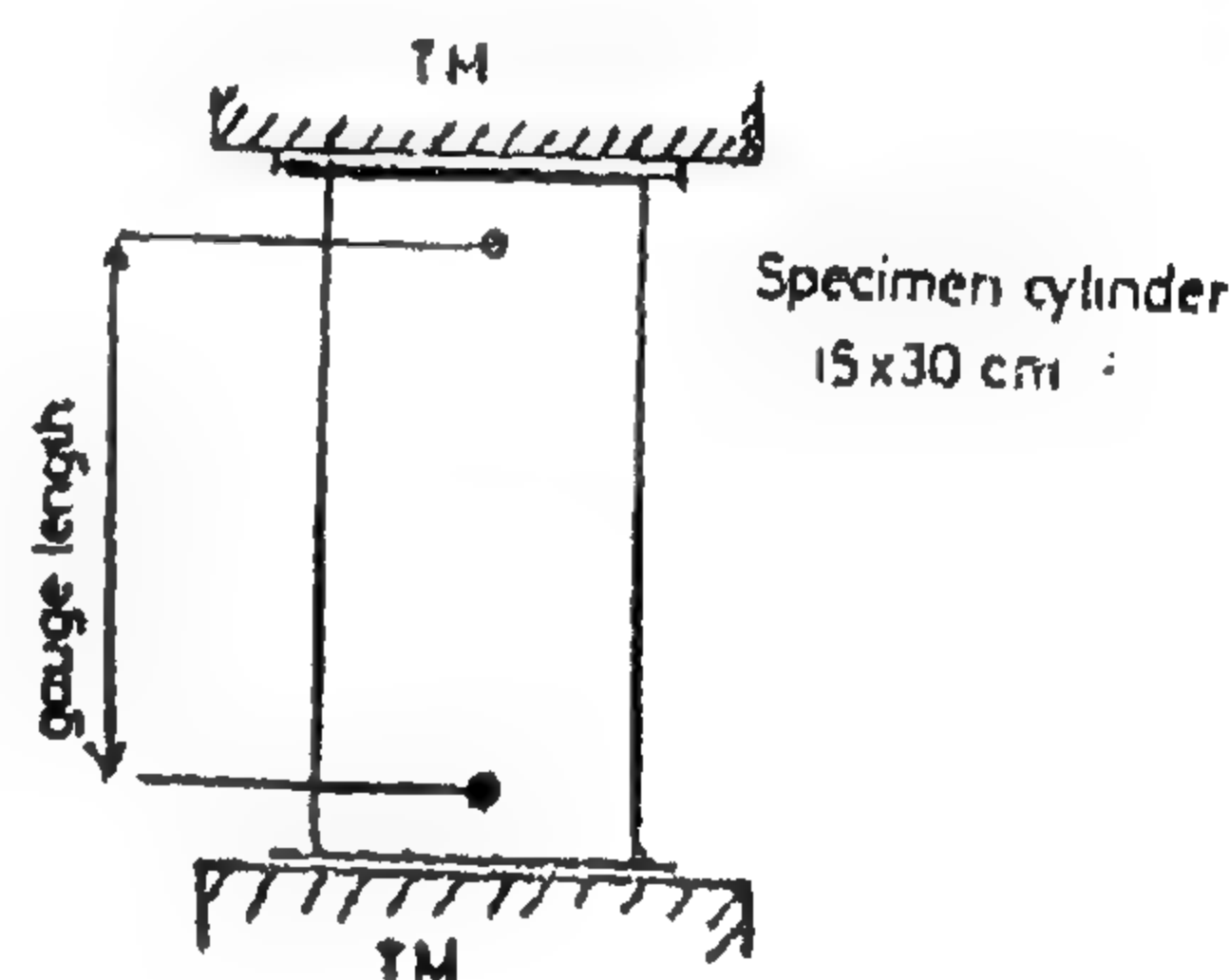
- Free steel rod
- Deformeter
- Embedded steel rod
- Concrete cylinder specimen (15x30cm)
- Loaded steel rod



(Fig. 4) Pullout test (Bond strength).

- Standard cylinders 15x30 cm.

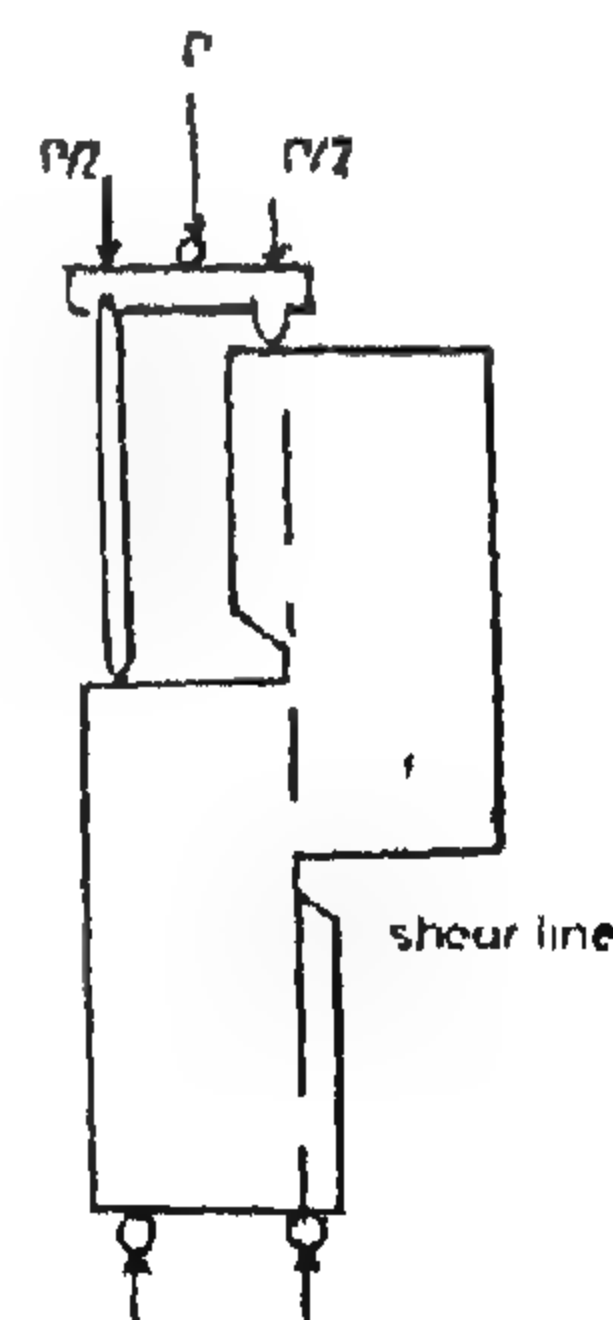
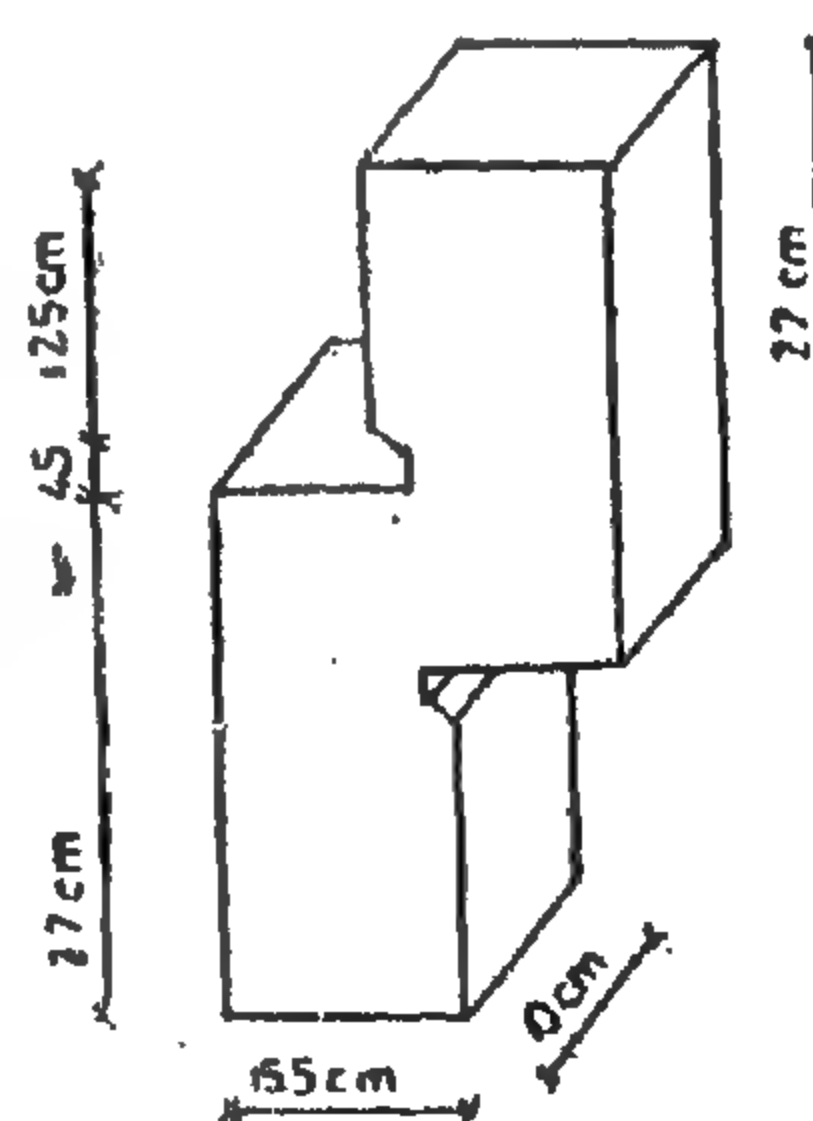
for measuring modulus of elasticity value as shown in (Fig. 5). (12 Specimens).



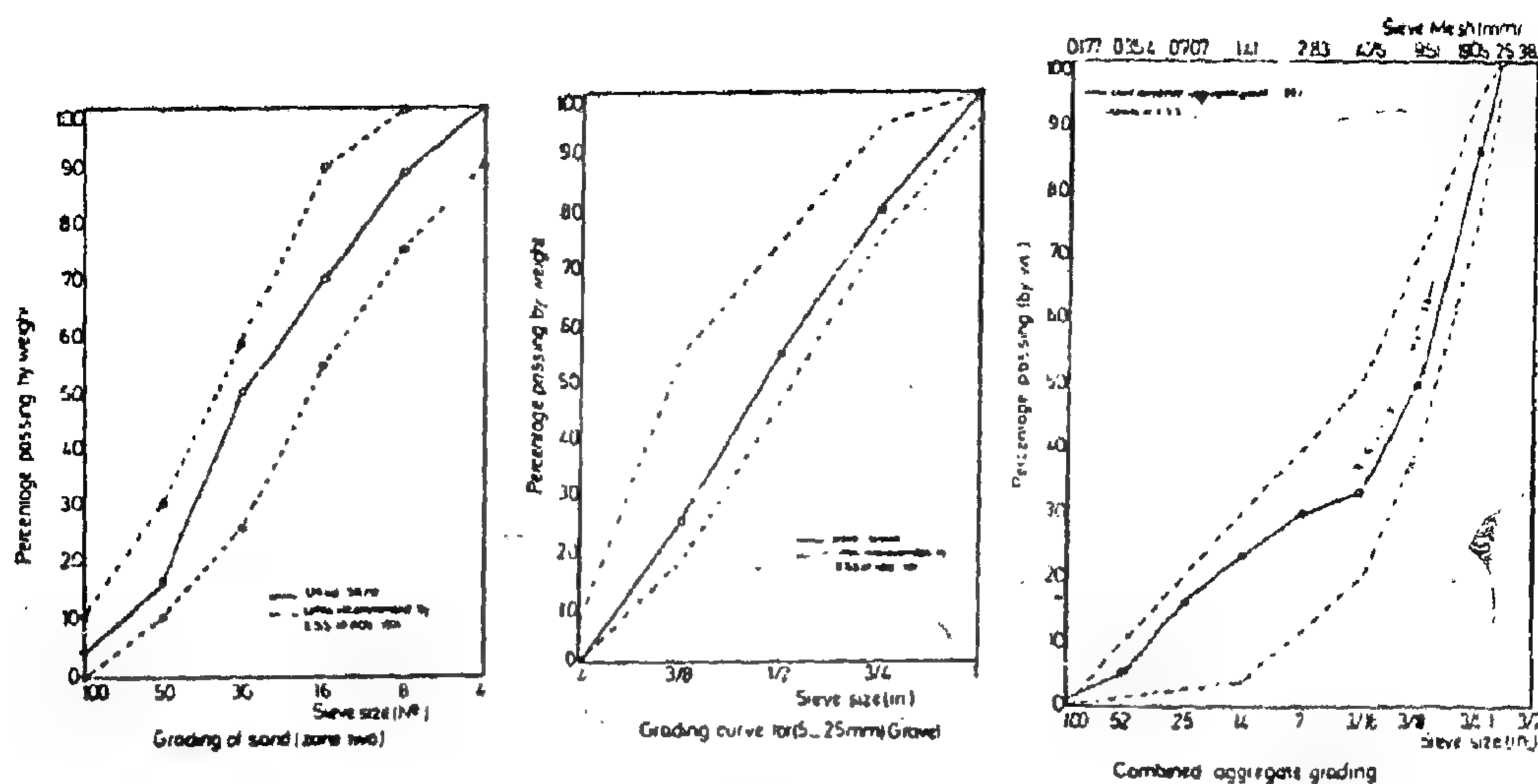
(Fig. 5) Modulus of elasticity test in compression

- Concrete specimens as shown in (Fig. 6). for shear test (24 Specimens).

Concrete shear specimen



(Fig. 6) Shear test.



( Fig.1 ) Grading curves for aggregate."

#### Admixtures:

Three different types of water-reducing and retarding admixtures conforming to ASTM C 494 (type D) were used in laboratory tests. Table (2) shows properties of these admixtures.

#### 3.2 Basis of mix design

A medium strength mix with a nominal cement content of 350 kg/m<sup>3</sup> was designed by the absolute volume method.

The basic mix consisted of:

Material	kg/m <sup>3</sup>
Ordinary portland cement	350
Sand (zone 2)	612
Gravel (5 — 25 mm.)	1225

The admixture was added with mixing water to this mix in normal practice dosage to give a slump of (100 ± 10 mm.) as shown in table(2).

One control concrete mix (without admixture) was prepared and three other concrete mixes were prepared using water-reducing and retarding admixture.

Table (2)

Properties of the used admixtures

Admixture	Base	Colour	Specific gravity	Dosage rate by wt. of cement
POZZILITH-748	Polyhydroxy- lated polymer	brown	1.17	0.26 %
PLASTIMENT-VZ	Polyhydroxy- carbon acid	yellow	1.2	0.20 %
EUCOPLAST-VZ.	Lignosulphon- ic acid	blue	1.19	0.33 %

#### 3.3 Preparation of test specimens :

All concrete mixes were mixed in an open pan mixer. Specimens were casted in steel mould and vibrated to full compaction on a vibrating table. Care was taken so that the processes of mixing, casting and vibrating were completed within not more than 8 minutes after the addition of water and soluble admixtures. Then the concrete specimens were stripped after 24 hours from casting, and kept at the laboratory atmosphere till the date of testing after 7 days and 28 days.



ASTM C 494, which classifies them into the following seven types:(1)

- (A) Water-Reducing.
- (B) Retarding.
- (C) Accelerating.
- (D) Water-Reducing and Retarding.
- (E) Water-Reducing and Accelerating.
- (F) Water-Reducing, high range.
- (G) Water-Reducing, high range, and Retarding.

The materials that are generally available for use as water-reducing admixtures and set controlling admixtures fall into four general classes(2):

- (1) Lignosulfonic acids and their salts.
- (2) Modifications and derivatives of lignosulfonic acids and their salts.
- (3) Hydroxylated carboxylic acid and their salts.
- (4) Modifications and derivatives of hydroxylated carboxylic acids and their salts.

In general, the most commonly used admixtures are the normal Water-Reducing and Retarding admixtures that reduces the quantity of mixing water required to produce concrete of a given consistency and retards the setting of concrete.(3)

The water reduction resulting from the use of traditional water-reducing admixtures ranges from 5 to 15 percent.(4)

The water reduction found with lignosulphonate water-reducers may be contributed to by the air entrained by these materials. In addition to varying with the particular cement employed, the amount of water reduction with a given admixture is also influenced by dosage, cement content, type of aggregate, and the presence of other admixtures, such as air entraining agents or pozzolans.(5)

Usually compressive strength is increased 10 to 20 percent by use of a waterreducing admixtures based on lignosulphonate or a salt of hydroxylated carboxylic acid. The percentage of strength gain at 3 and 7 days is usually higher than that at 28 days,

while tests up to 5 years in duration have shown a continued strength benefit.(6)

Flexural strength generally is improved by all of these admixtures, but the effect is less pronounced than that on compressive strength.

### 3. Scope of Experimental Work:

#### 3.1 Materials :

##### Cement:

Ordinary Portland cement produced at Turah cement factory was used. The properties of the used cement were in compliance with the limits recommended by Egyptian Standard Specification.(7)

##### Aggregates:

Coarse aggregate was a combination of equal parts by weight of four sizes of natural and crushed gravel. The first two size were (15 - 10 mm) & (10 - 13mm). While the second two sizes were (13 — 19 mm) & (19 - 25 mm).

Fine aggregate used in this work was silicious sand.

Table (1) and fig. (1) show properties and grading of the used aggregates in accordance with Egyptian standard.(8)

##### Water:

The water was potable water delivered through the normal city's distribution system.

Table (1)

Properties of the used aggregates

Property	Test result	
	Sand	Gravel
Specific gravity	2.57	2.60
Volume weight (t/m <sup>3</sup> )	1.67	1.58
% Absorption	0.75	0.65
Aggregate crushing value	----	14 %

# MECHANICAL PROPERTIES OF CONCRETE MIXED WITH WATER-REDUCING AND RETARDING ADMIXTURES

By

S.H. OKBA, B.Sc., M.Sc., Ph.D.\* H.M. HOSNY, B.Sc., M.Sc., Ph.D.\*\* S.A.S. MAATY, B.Sc.\*\*\*

## SYNOPSIS

Experimental results are presented which show the effect of water-reducing and retarding admixtures on some properties of concrete mixes. Three types of admixtures were used in this study based on polyhydroxylated polymer, polyhydroxy carbon acid and lignosulfonic acid with normal practice dose (recommended by supplier).

One control concrete mix (without admixture) was done and three other concrete mixes were prepared using admixture. Tests of water-reducing and retarding admixtures indicated their effect on the following properties of concrete :

- (1) Water requirement.
- (2) Consistency.
- (3) Compressive strength.
- (4) Tensile strength.
- (5) Flexural strength.
- (6) Shear strength.
- (7) Bond strength.
- (8) Modulus of elasticity.

## 1. INTRODUCTION

Nowadays the usual constituents of concrete cannot adequately satisfy the expanding requirements for the wide development in methods of construction of reinforced concrete buildings such as slipforms tunnel forms, precast concrete and prestressed concrete. In designing a concrete mix the

basic objective is to produce a concrete which will satisfy a given combination of quality and performance requirements at the minimum total cost.

Water-reducing admixtures are used to improve the quality of concrete, obtain specified strength at lower cement content, or to increase the slump of a given mixture without increase in water content. They also may improve the properties of concrete containing aggregates that are harsh, or poorly graded, or both, or may be used in concrete that must be placed under difficult conditions. They are useful when placing concrete by means of a pump, or when using a tremie.

Set-retarding admixtures are used to offset the accelerating and damaging effect of high temperatures, and to keep concrete workable during the entire placing period. They are also used to keep concrete plastic for a sufficiently long period of time so that succeeding lifts can be placed without development of cold joints or discontinuities in the structural unit. The object of this paper is to discuss the most commonly used admixtures "Water Reducing and Retarding Admixtures" on concrete strengths such as compressive, tensile, flexural, shear, bond modulus of elasticity.

## 2. Water-reducing and set controlling Admixtures

Water-reducing and set-controlling admixtures should meet the applicable requirements of "Specifications for Chemical Admixtures for concrete"

---

\* Associate professor, Faculty of Engineering, Ain Shams University.

\*\* Associate professor, Faculty of Engineering, Mansoura University.

\*\*\* Demonstrator, Faculty of Engineering, Mansoura University.



Table (1) : values of coefficient  $\xi$  for min slab depth

$L/\Delta =$	180	240	360	480
$\xi_1$	5.02	5.55	6.39	7.00
$\xi_2$	7.28	8.05	9.16	10.15

where  $\xi_1$  is the coefficient for simple one way cantilever slab and  $\xi_2$  is the coefficient for two-way corner cantilever slab.

#### Example :

Corner cantilever slab with :  $L = 2.0\text{m}$ ,  $w$  (D.L) =  $0.70 \text{ t/m}^2$ ,  $w$  (L.L) =  $0.30 \text{ t/m}^2$  of which 30% are sustained load.

$$\bar{w} = 2.0 \times 0.70 + 1.3 \times 0.30 = 1.79 \text{ t/m}^2$$

for deflection limitation  $L/\Delta = 360$ , then

$$\xi_2 = 9.16$$

$$\begin{aligned} \text{The min depth } d &= 9.16 \times 2.0 \times \sqrt[3]{1.79} \\ &= 22.26 \text{ cm} \end{aligned}$$

the required thickness = 25 cm which is greater than  $L/10 = 20 \text{ cm}$ .

To avoid such excessive deflection the shuttering at the corner should be raised by about 3 times that required for simple cantilever and vanishes at distance  $2L$  from the corner.

#### 8) . CONCLUSION :

The problem of the two-way corner cantilever slabs subjected to uniform loads has been investigated in both elastic and plastic stages. Experimental tests on four reinforced concrete slabs verified the theoretical studies.

Several upper and lower bound solutions have been examined. The correlation between the two solutions is represented. According to limit analysis it is expected that the right solution of the problem might lie between the two limits. For the case of  $k = 1.0$  this moment lies between :

$$0.833 wL^2 < m < 1.0 wL^2$$

According to the finite element analysis the maximum peak moment is  $1.2 wL^2$

For practical cases of the corner cantilever slab with support length equals to or greater than the cantilever span ( $k \geq 1.0$ ) the maximum design moment can be safely assumed :

$$m = 1.0 wL^2 = 2m_o.$$

For slab thickness designed on that moment there will be no need to check the punching shear.

A suggested steel arrangement is given with recommendations to avoid serious cracks due to creep and temperature changes.

A formulae for minimum slab thickness is presented to limit the deformations under service load due to long-time deflection.

#### REFERENCES

1. G. Franz : Um einer Ecke laufende Kragplatten. Beton und Stahlbeton 3/1968.
2. W. Ludwig : Berechnung der um Eine Ecke laufenden Kragplatte nach dem Differenzenverfahren. Beton und Stahlbetonbau 6/1971.
3. K. Stiglat, und H. Wipple : Platten; Zweite Auflage 1973.
4. F. Leonhard : Vorlesungen über Massivbau. Dritter Teil, Zweite Auflage, 1976.
5. A. Hillerborg: Strip Method of Design, a Viewpoint Publication, London, 1975.
6. Da Hua Jiang : Flexural Strength of Square Footing; ASCE, 8/1983.
7. A. Zaslavsky and C.H. Avraham : Yield Line Design of Rectangular Reinforced concrete Balconies. ACI Journal — January 1970.
8. Chu Kuang — Han and Singh Ram : Yield Analysis of Balcony Floor Slabs. ACI Journal, May 1966.
9. Building Code Requirements for Reinforced Concrete — ACI-Standard 318-83.

## 8.2. STEEL ARRANGEMENT :

From the experimental tests it can be concluded that reinforcement types R3 & R4 are more suitable regarding deflection - carrying capacity as well as crack width and distribution. Similar to reinforcement type R4 it is recommended to use the steel arrangement shown in figure 13-a [1,4] which consists of two layers of steel designed on a moment  $= m_0$  and then doubled for a value of  $2m_0$  on a distance  $= 0.5L$  around the corner. This steel arrangement takes into consideration the redistribution of the moment in the plastic stage and also it covers the peak negative moment in the elastic stage. It also avoids wide cracks at elastic stage and gives better crack distribution at ultimate stage.

## 8.3. Temperature changes and creep effect :

Cantilever slabs are very sensitive against creep and temperature changes, which may cause serious cracks at compression side and at the free edge as well as excessive deflection. It is recommended to reinforce the free edge of the slab by bars around the corner distributed on a distance  $= 3t$  at top and bottom surface (figure 13-b). This reinforcement

should be minimum  $2\phi 12$  for  $L \leq 2.0 m$  and 20 for  $L \leq 4.0 m$  [1]. The compression side of the slab should also be reinforced by a mesh of minimum  $m_0/4$ .

## 8.4. PUNCHING SHEAR :

The high value of the reaction obtained from elastic analysis at the sharp corner (fig. 2b) arises attention to punching shear like that in case of flat slabs. This high concentration of the reaction is local at a point and a plastic redistribution can be safely assumed. For the case of  $k=1.0$  the total reaction along the support is  $R=3wL^2$  which produces an average shearing force  $Q=1.5 wL$  (t/m') along the supports. It has been found by calculations for different concrete qualities that punching shear will be safe for slab thickness designed on a moment  $=2m_0$ .

Failure of all tested slabs was due to excessive deflection and yielding of steel. No case of punching shear failure has been observed.

## 8.5. Deflection control:

At collapse load the tested slabs suffered relatively high deflection specially at the corner. After start of cracks the deflection slope angle increased potentially with the load.

Under working loads the deflections should be limited to prevent damage of attached nonstructural elements. Additional long time deflection caused by shrinkage and creep due to sustained loads must be taken into consideration. The minimum depth required to fulfil above requirements has been derived and is given by :

$$d \geq \xi L \sqrt{w} \quad (12)$$

where :  $d$ , is the effective slab depth in cms,  $L$  is the cantilever length in meters,  $w$  (t/m<sup>2</sup>) is the sustained load causing long - time deflection, and is given by:

$$\bar{w} = 2w (D.L.) + (1+\eta) \cdot w (L.L.) \quad (13)$$

$\eta$  is the percentage of the live load that will be sustained for a sufficient period to cause significant time-dependant deflection, and:

$$\xi = \sqrt[3]{\frac{\Delta \cdot L}{\Delta \cdot 1/E_c}} \quad (14)$$

$\xi$  coefficient given in table (1) for  $E = 210 \text{ t/cm}^2$  and for different values of  $L/\Delta =$  deflection limitations depending on type of construction to safeguard against damage of nonstructural elements that are attached to the slab [9]

FIG 13a-RECOMMENDED STEEL ARRANGEMENT

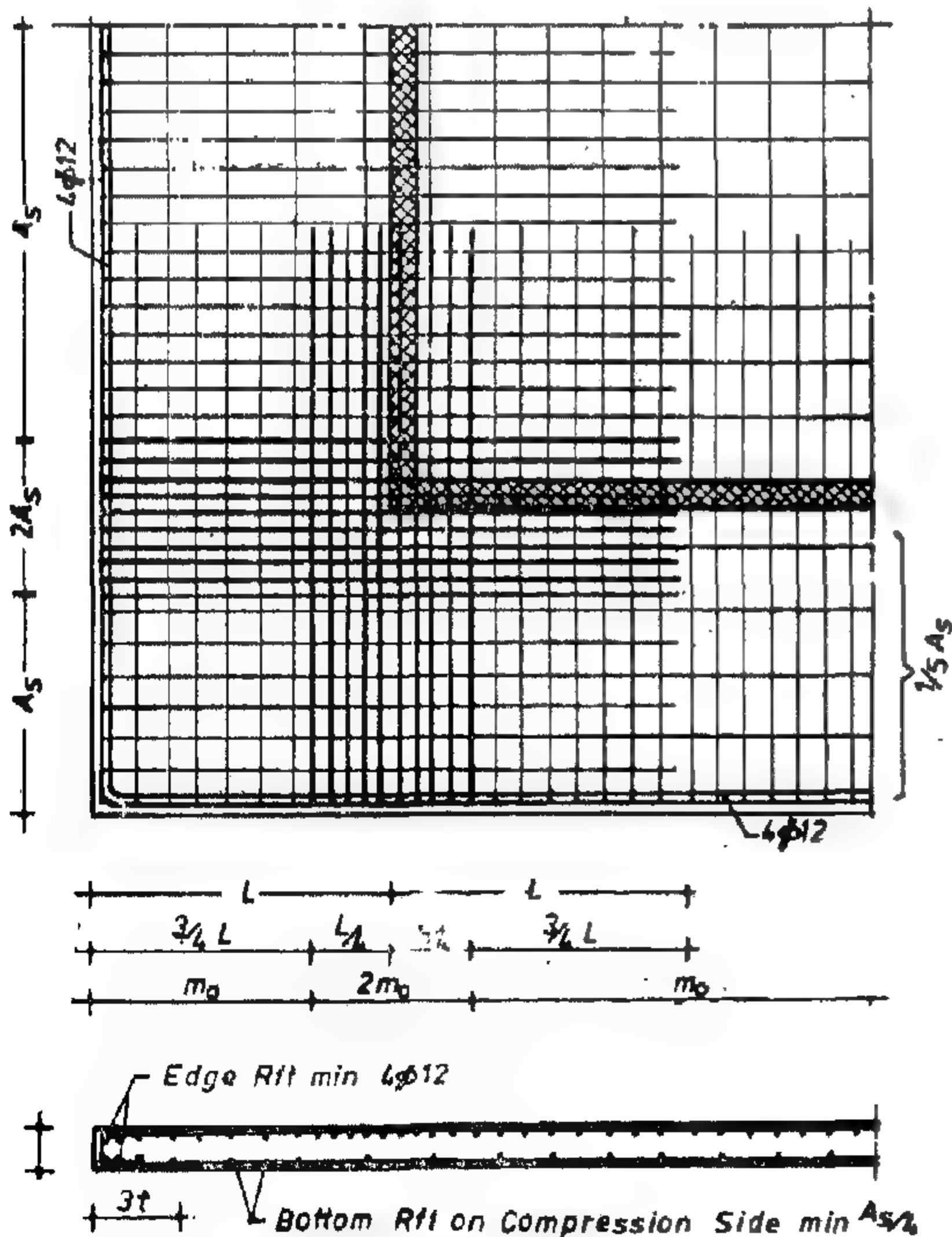


FIGURE 13b-CREEP AND TEMPERATURE REINFORCEMENT



### 7.3.3. COMPARISON:

Figure 12-a shows the comparison between the theoretical deflection obtained from the finite element analysis and that due to test results for slab S1 at the corner -point1- and at the free edge -point 7-. Elastic load-deflection relation is a straight line tangent to the curved test result until crack load. Tested slabs sustained a collapse load about three times the calculated theoretical ultimate load associated with a relatively high deflection at the corner.

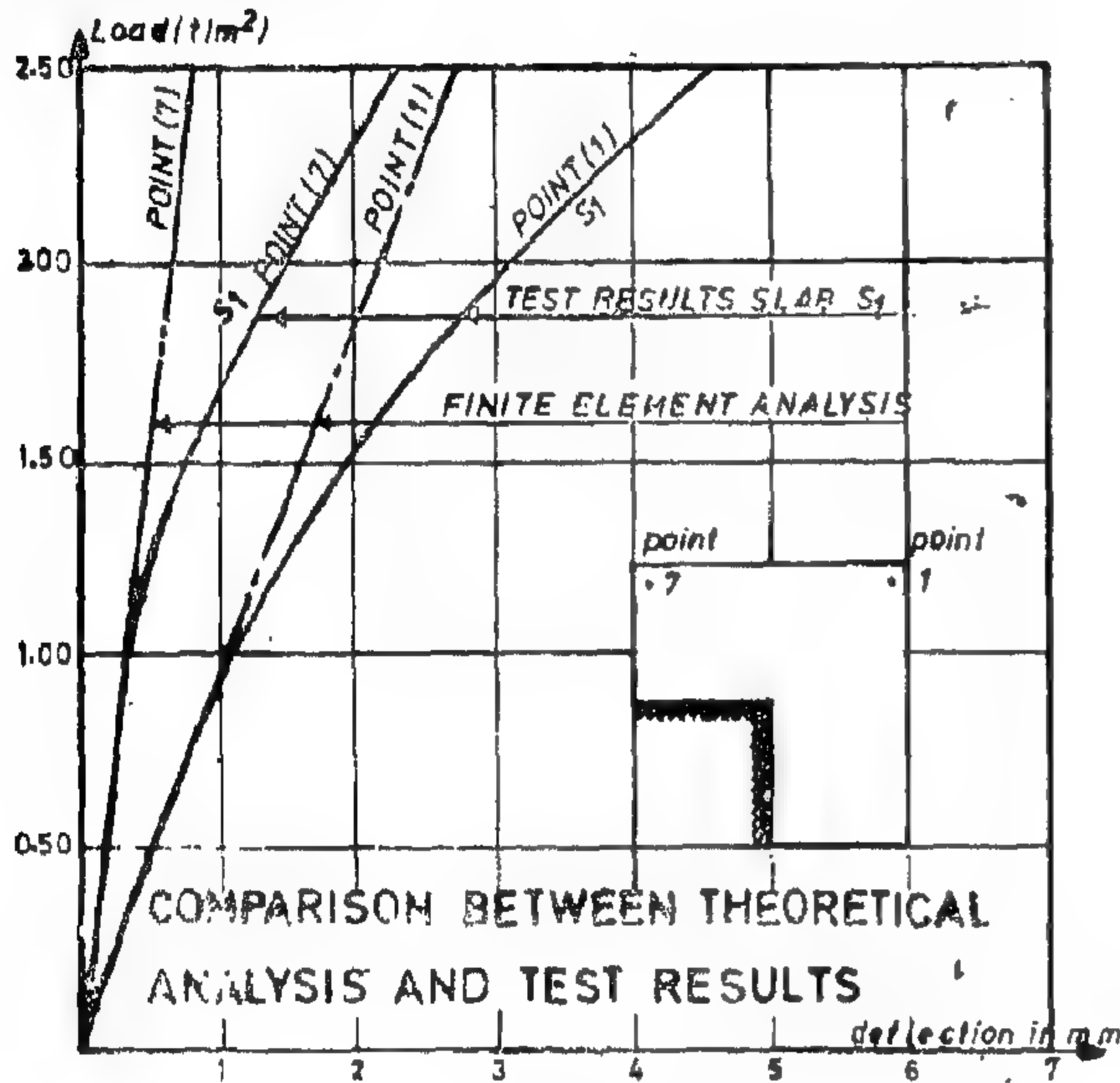


FIGURE 12-a

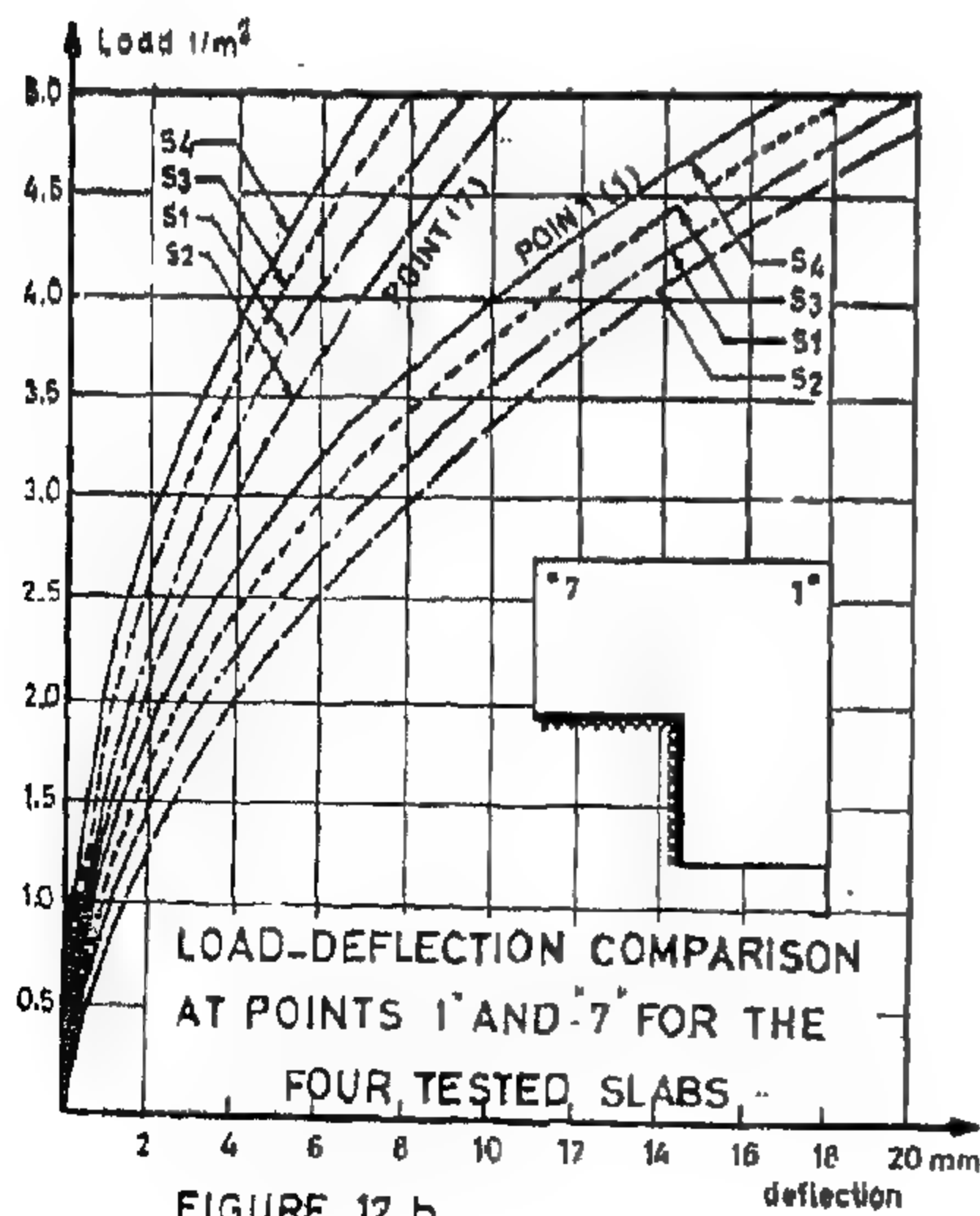


FIGURE 12-b

Figure 12-b shows the load-deflection relation for the four tested slabs at points 1 & 7.

The descending order of the slabs with respect to their load carrying capacity is : S4 - S3 - S1 - S2. At the same deflection slab S4 sustained a load of about 20% more than that for slab S2.

Figure 12-c shows on a plan the comparison between the deflection of the four tested slabs along the diagonal and along the free edge at different stages of loading.

The deflection of slab S4 is less than that for slab S2 by about 30%.

It can be concluded from that comparison that slab S4 behaved better regarding deflection, load carrying capacity and crack width and distribution than the other slabs.

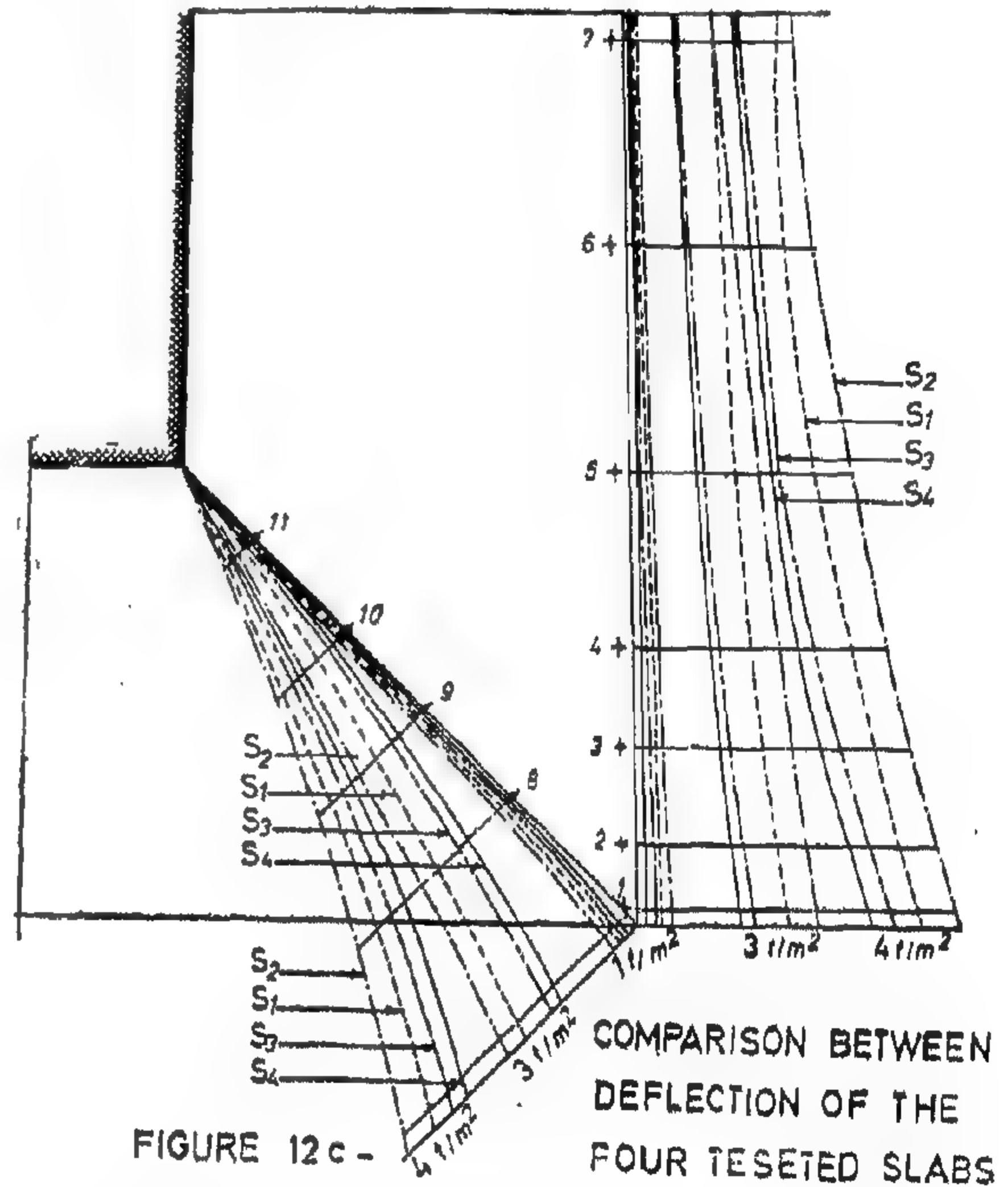


FIGURE 12-c -

COMPARISON BETWEEN DEFLECTION OF THE FOUR TESTED SLABS

## 8. DESIGN RECOMMENDATIONS :

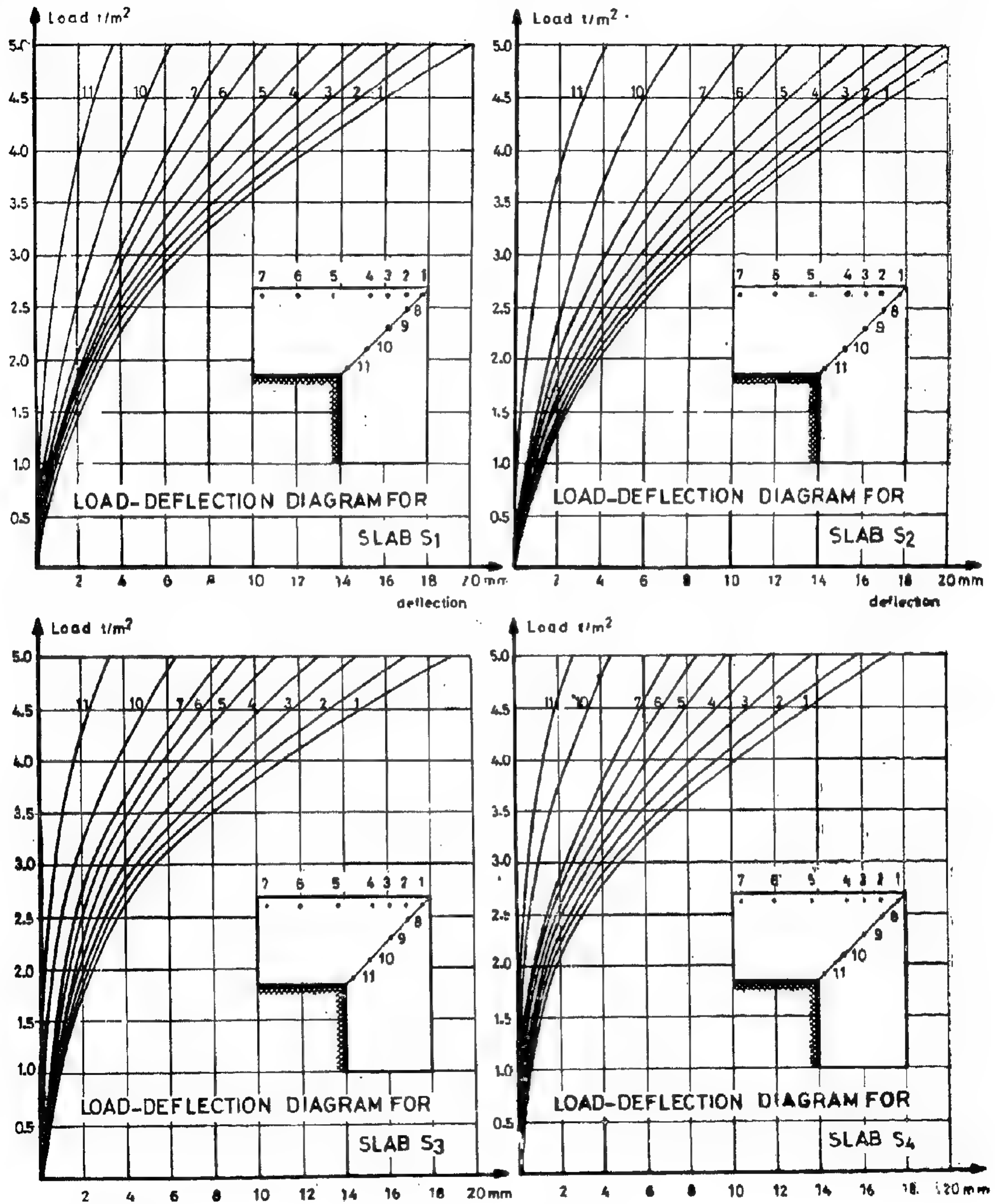
### 8.1. SLAB THICKNESS :

The thickness of the slab is to be determined to satisfy :

- A design moment  $= 2m_o = wL^2$  for the region around the inside corner.
- A minimum thickness  $= L/10$  for deflection control [9]
- A minimum depth according to equation (12) of section 8.5. for long-time deflection limitation.

### 7.3.2 LOAD-DEFLECTION RELATION :

Figures 11 a-d show the load-deflection diagrams for the four tested slabs. Deflections are given along the free edge (points 1-7) and along the diagonal between the two corners (points 1-11).



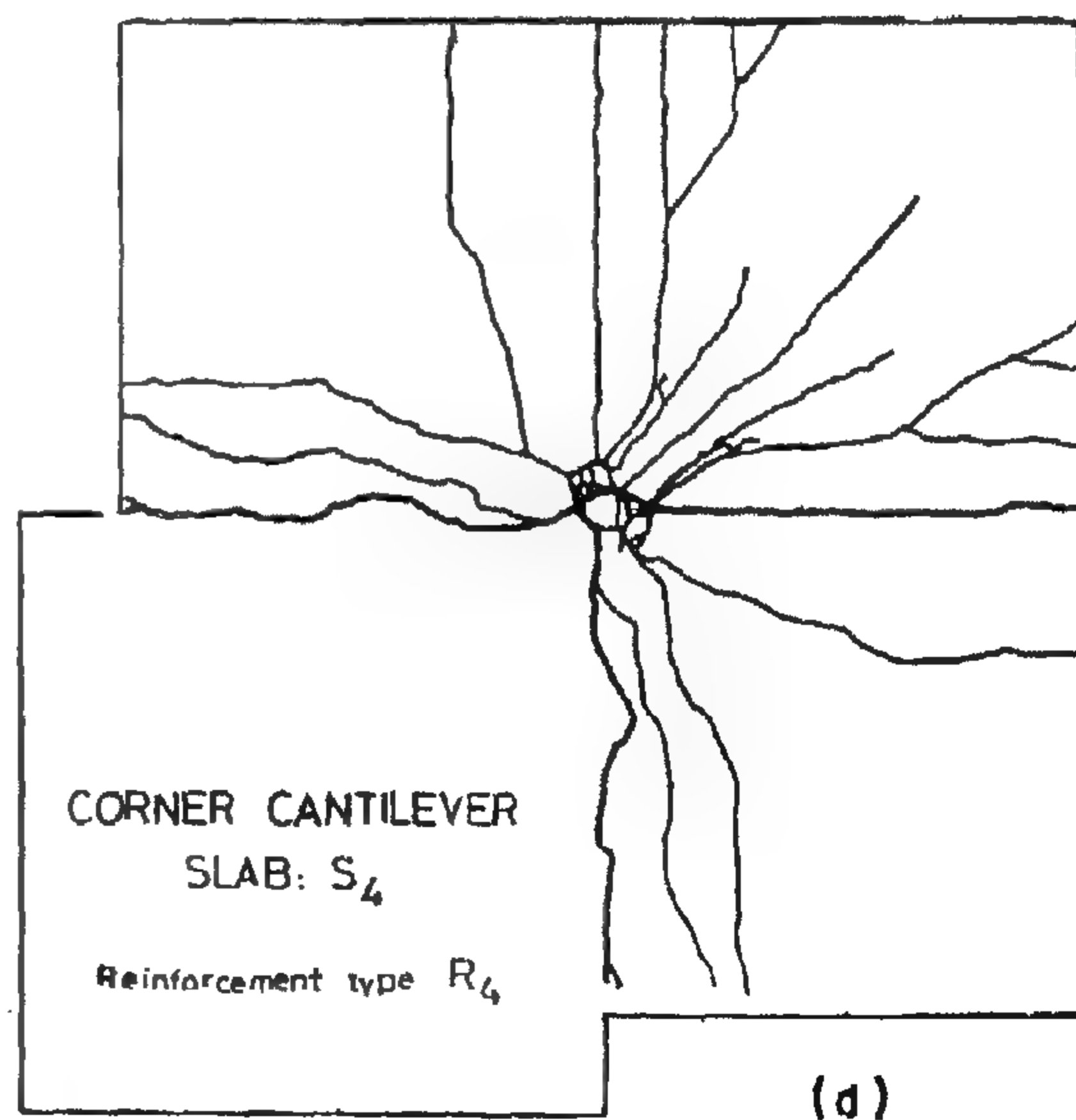
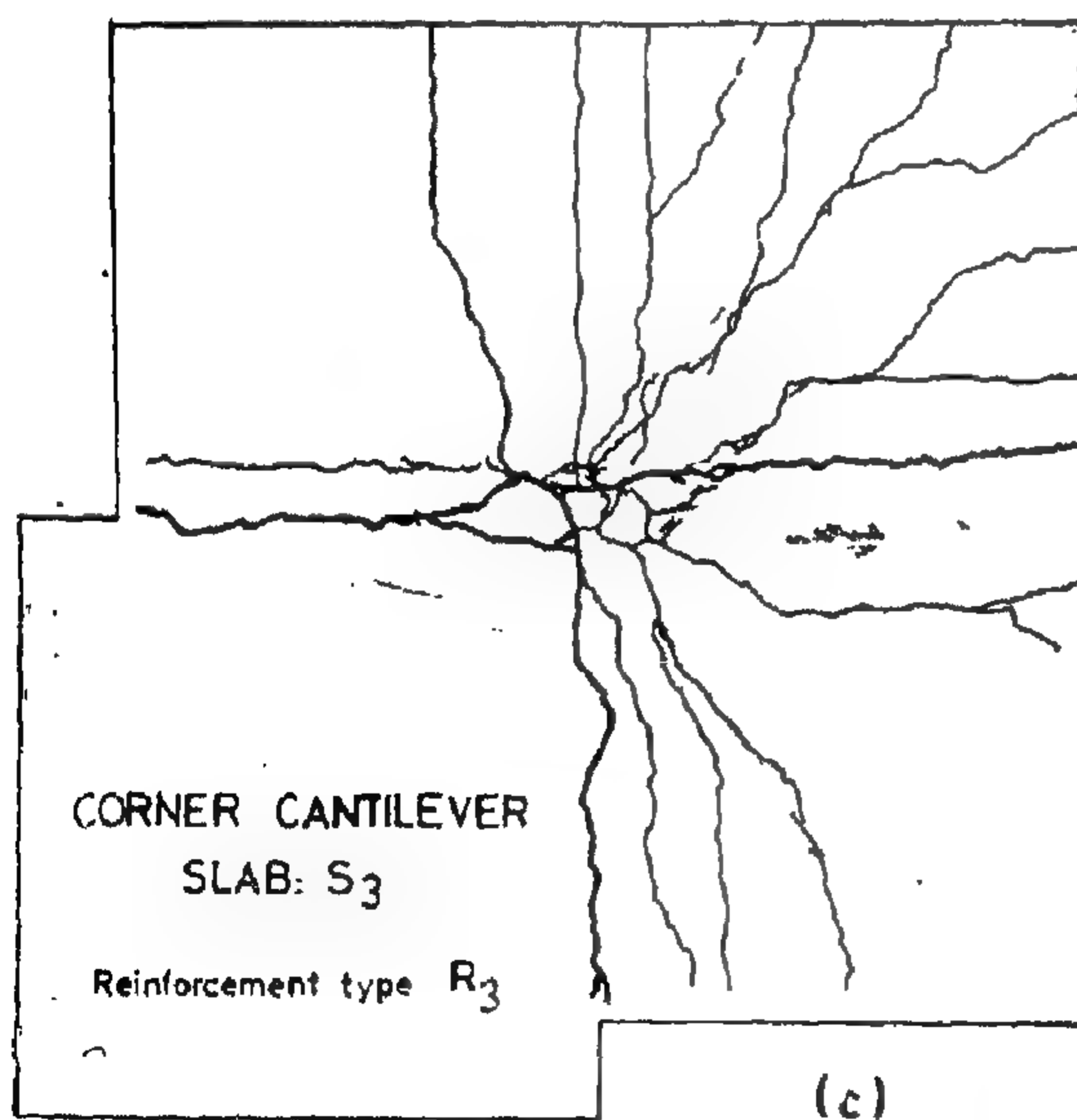
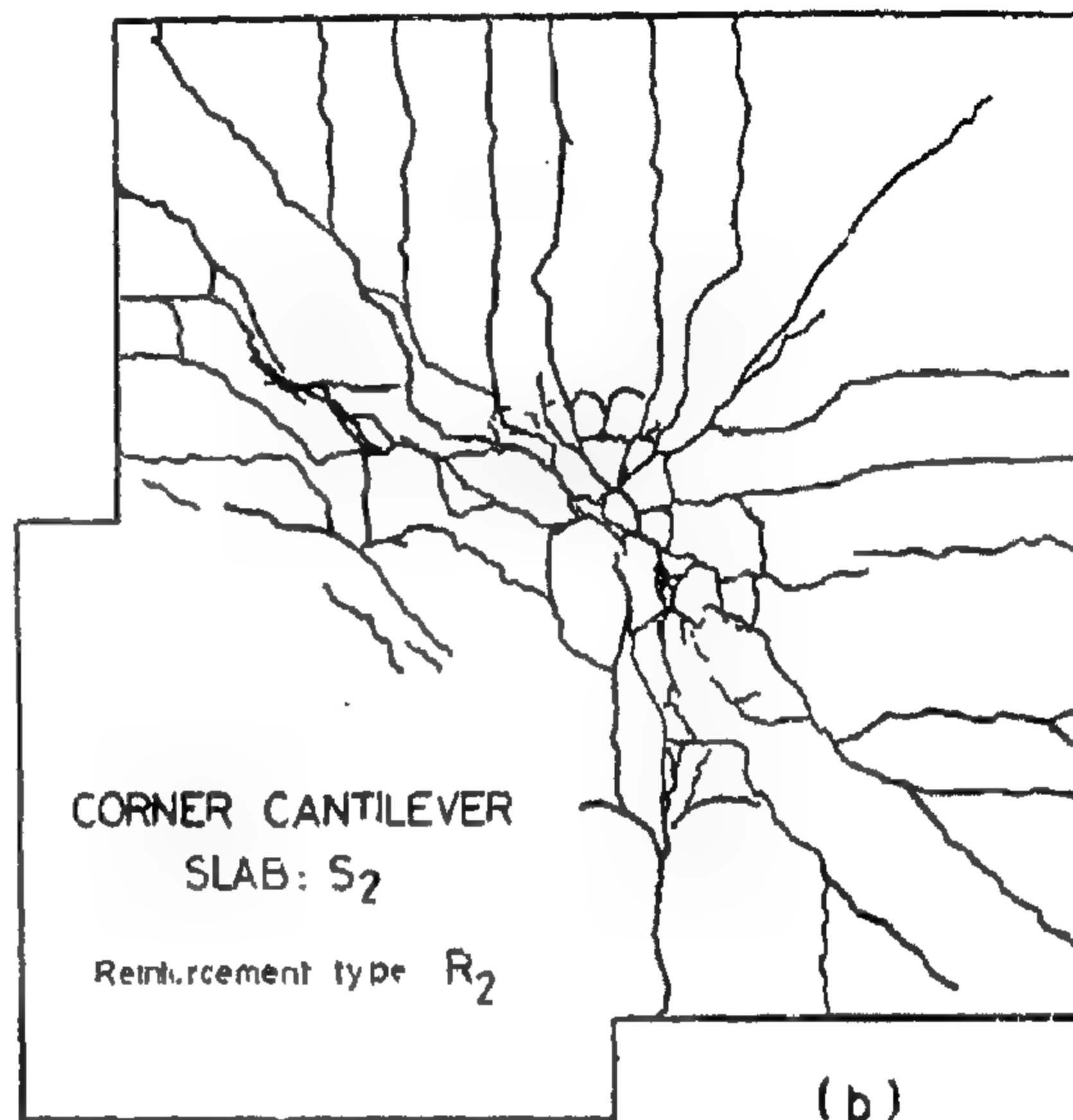
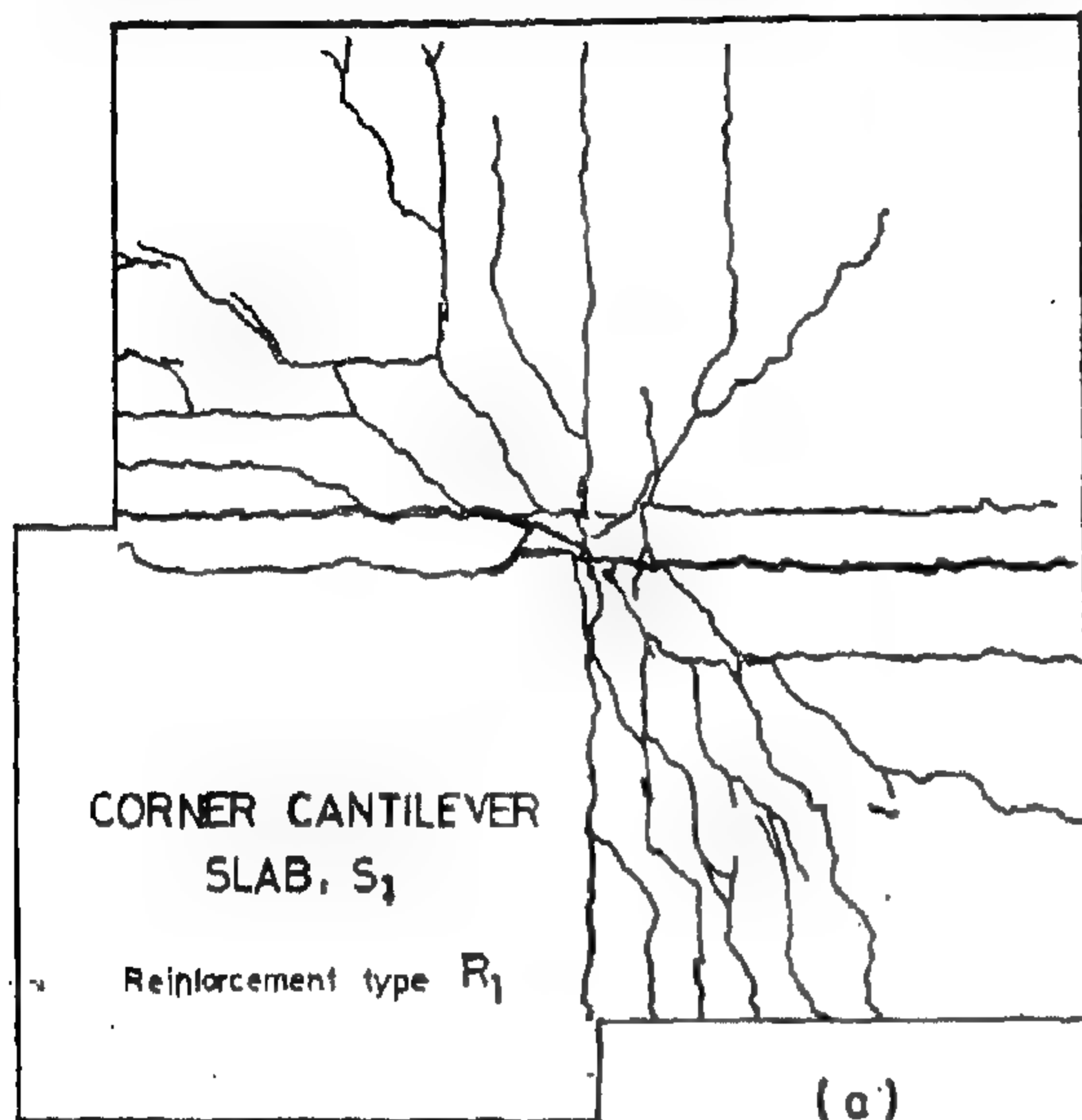
FIGURES 11 a-d : LOAD-DEFLECTION CORRELATION  
OF THE FOUR TESTED SLABS



### 7.3 TEST RESULTS:

#### 7.3.1 CRACK PATTERNS:

Figures 10 a-d show the crack patterns of the four tested slabs. For all slabs the cracks started from the inside corner and propagated towards the free edge following in general the directions of the trajectories shown in figure 2-a. Failure of all tested slabs was due to excessive deflection and yielding of steel along a crack line parallel to the supports. It was noticed that reinforcement types R3 & R4 showed better crack distribution as well as smaller crack width.



FIGURES 10 a-d: CRACK PATTERNS ON THE TENSION SIDE OF THE FOUR TESTED SLABS

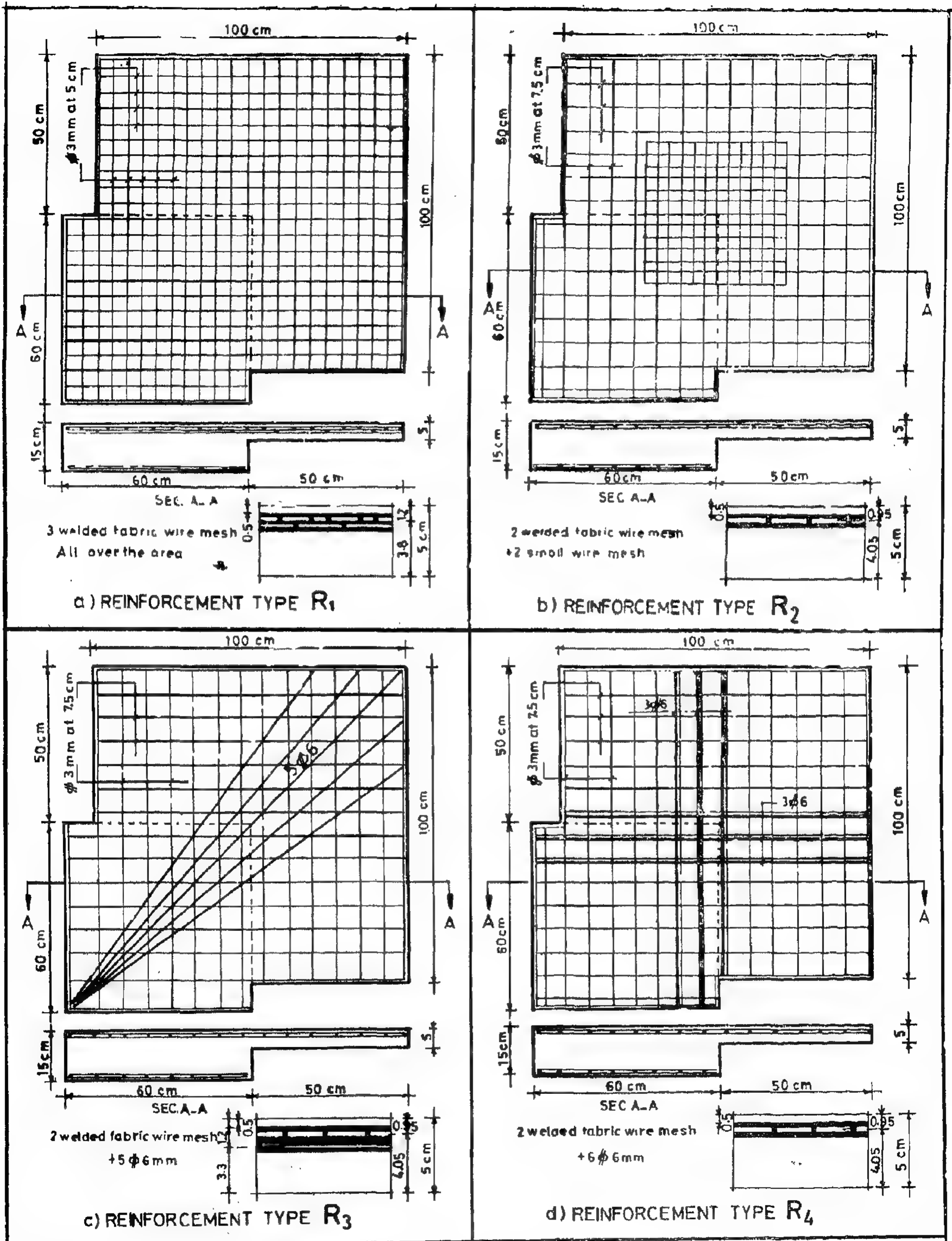


FIGURE 9 a-d: TYPES OF STEEL ARRANGEMENTS OF THE FOUR TESTED SLABS.



## The Right Solution:

The correlation between the maximum moments and the ratio  $k$  for the different lower and upper bound solutions are shown graphically in figure 7. According to limit analysis it is expected that the right solution will lie between the minimum value for the lower bound solution and the maximum value for the upper bound solutions. This is obtained from mechanism I and solution A and is shown in fig. 7 by the hatched area. For case of  $k=1.0$  this moment lies between

$$m=0.833 \text{ and } 1.0 \text{ } wL^2$$

From the finite element analysis the maximum peak moment is  $1.20 \text{ } wL^2$ .

It can be concluded that for practical cases of the corner cantilever slabs with support length equals to or greater than the cantilever span ( $k \geq 1.0$ ) the maximum design moment can be safely assumed.

$$m = 1.0 \text{ } wL^2 = 2 \text{ } m_0$$

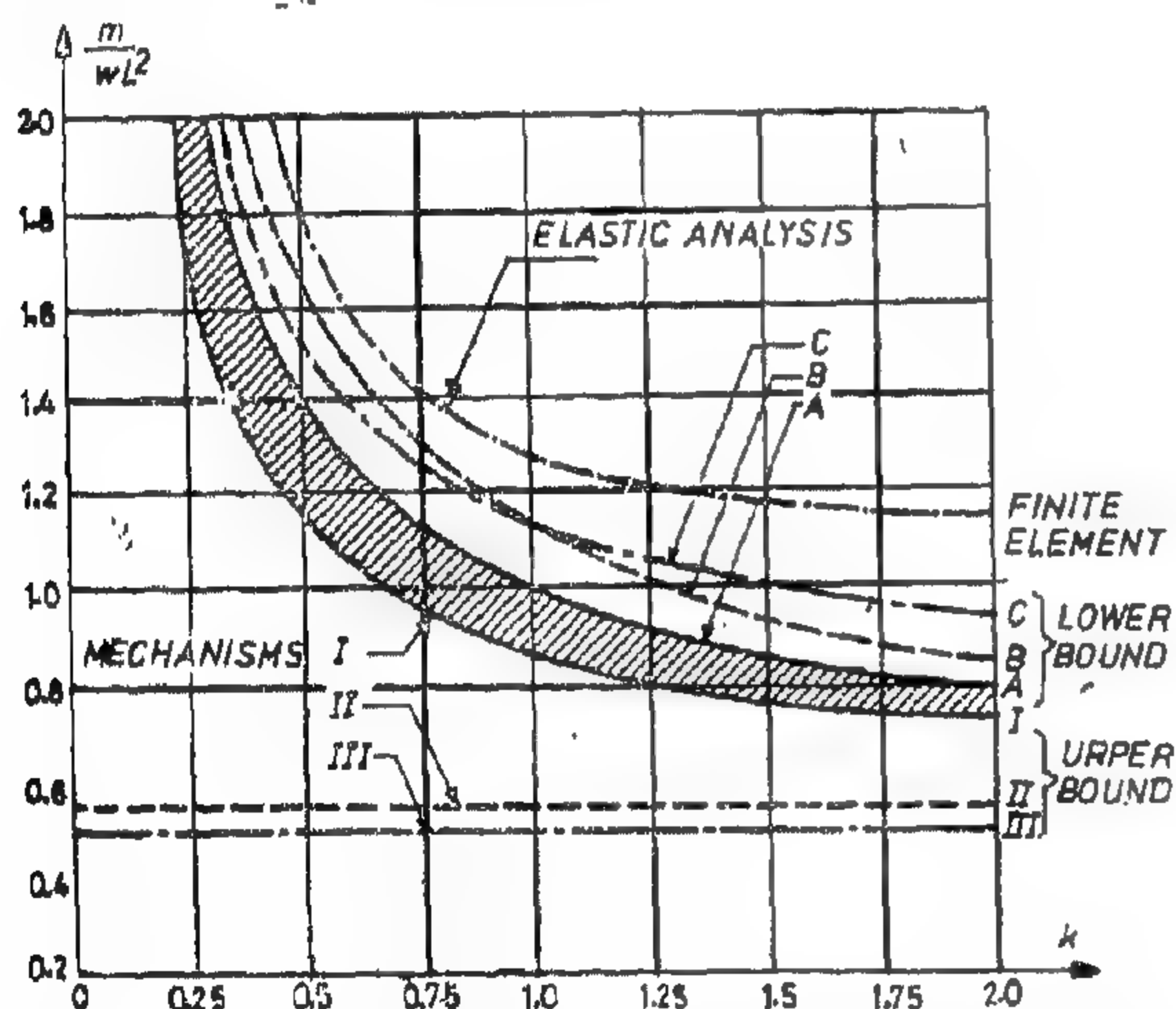


FIGURE 7-CORRELATION BETWEEN MAX MOMENT AND RATIO  $k$  FOR UPPER AND LOWER BOUND SOLUTIONS AND ELASTIC ANALYSIS

## 7) EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS :

### 7.1. TEST SETUP :

Four different reinforced concrete cantilever slabs fixed on two sides and free on all other sides have been tested until failure, with the aim to study the behaviour of such slabs under increasing load and to determine the ultimate moment of such slabs.

All tested slabs were 5 cms thickness and 50 cms overhanging cantilever. The fixation of the slab

was achieved by increasing the thickness to 15 cm, over an area of 60x60cm. Four different types of steel arrangements that are usually used in practice have been investigated.

The uniform load was applied by air pressure inside a polythene bag 93 x 93 x 33 cm. The air inside the bag produced a uniform pressure on the tested slab that is resting above it. Figure 8 shows the loading frame that has been used in testing the slabs.

Air compressor was used to produce air pressure inside the bag. Air pressure was measured by water-manometer for small values of pressure and by mercury-manometer for bigger values. At the same time airdynamometer was used to check the readings of the water and mercury-manometer.

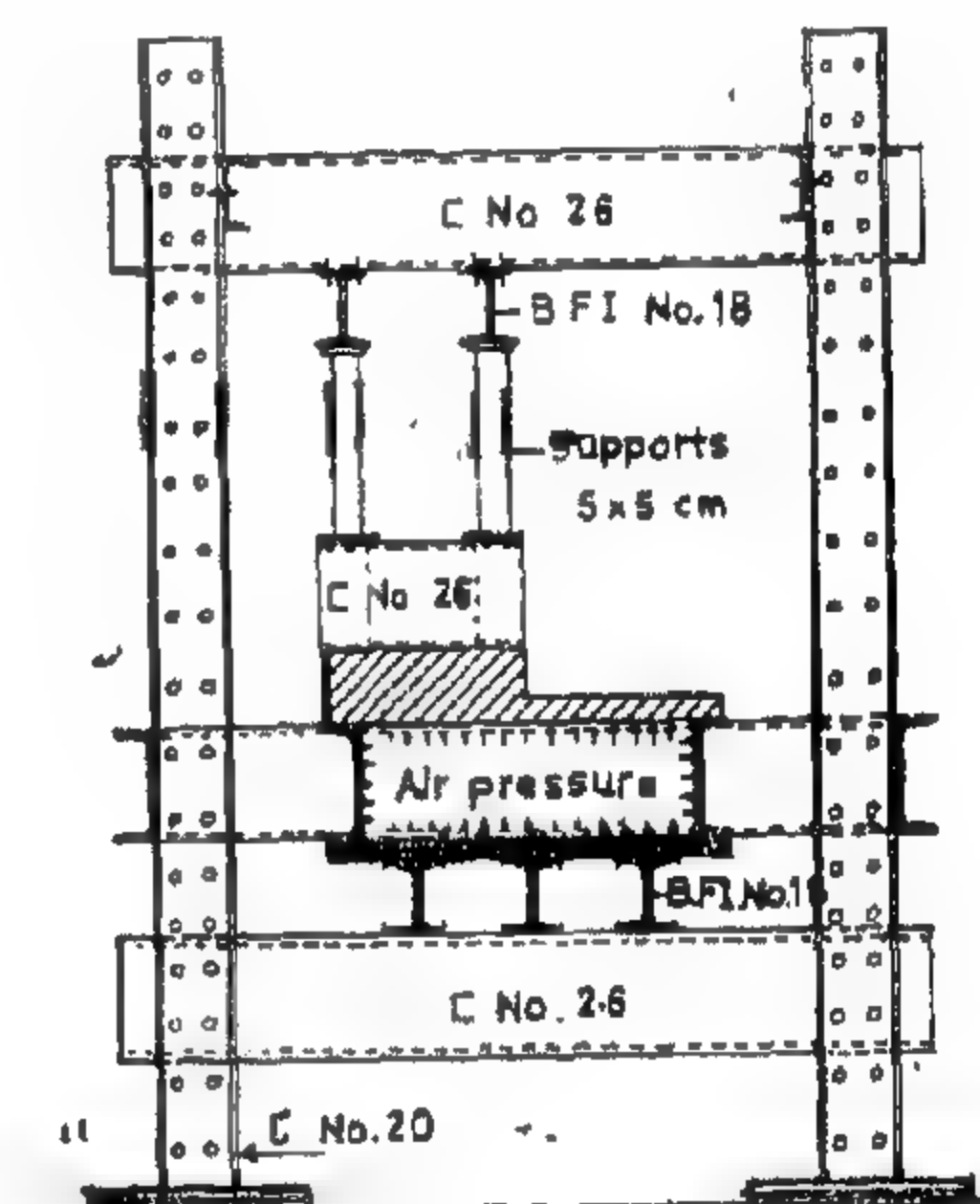


FIGURE 8-LOADING FRAME

### 7.2. TYPES OF STEEL ARRANGEMENT :

To investigate the effect of steel arrangement on carrying capacity of the slab and on its deflection four different arrangements have been tested. The four types shown in figures 9 a-d have been chosen to represent the different methods usually used in practice.

Reinforcement type R1 consists of 3 welded fabric wire meshes with diameter  $\phi$  3mm spaced at 5 cm all over the area. Type R2 consists of 2 meshes all over the area plus 2 small meshes over the fixed corner. Reinforcement type R3 consists of 2 wire meshes + additional 5  $\phi$  6 mm in the diagonal direction. Reinforcement type R4 consists of 2 wire meshes + additional 3  $\phi$  6 mm parallel to the supports in both directions. For all slabs the total steel percentage was kept constant = 0.374%.

### B) Second Solution:

The slab is cut along the diagonal. The load on the corner area is first transmitted in the y-direction to a rectangular area abcd and then in the x-direction to the supports as shown in figure 4-a. The distribution of bending moment is shown in figure 4-b. The bending moment at any section at distance x from the free edge is given by:

$$m = wxL [x^2/L^2 - 3x/L + 3 + k(2 - x/L)] / 2k \quad (3)$$

The corresponding maximum moment for case B is:

$$m = wL^2 (1/2 + 2/3k) \quad (4)$$

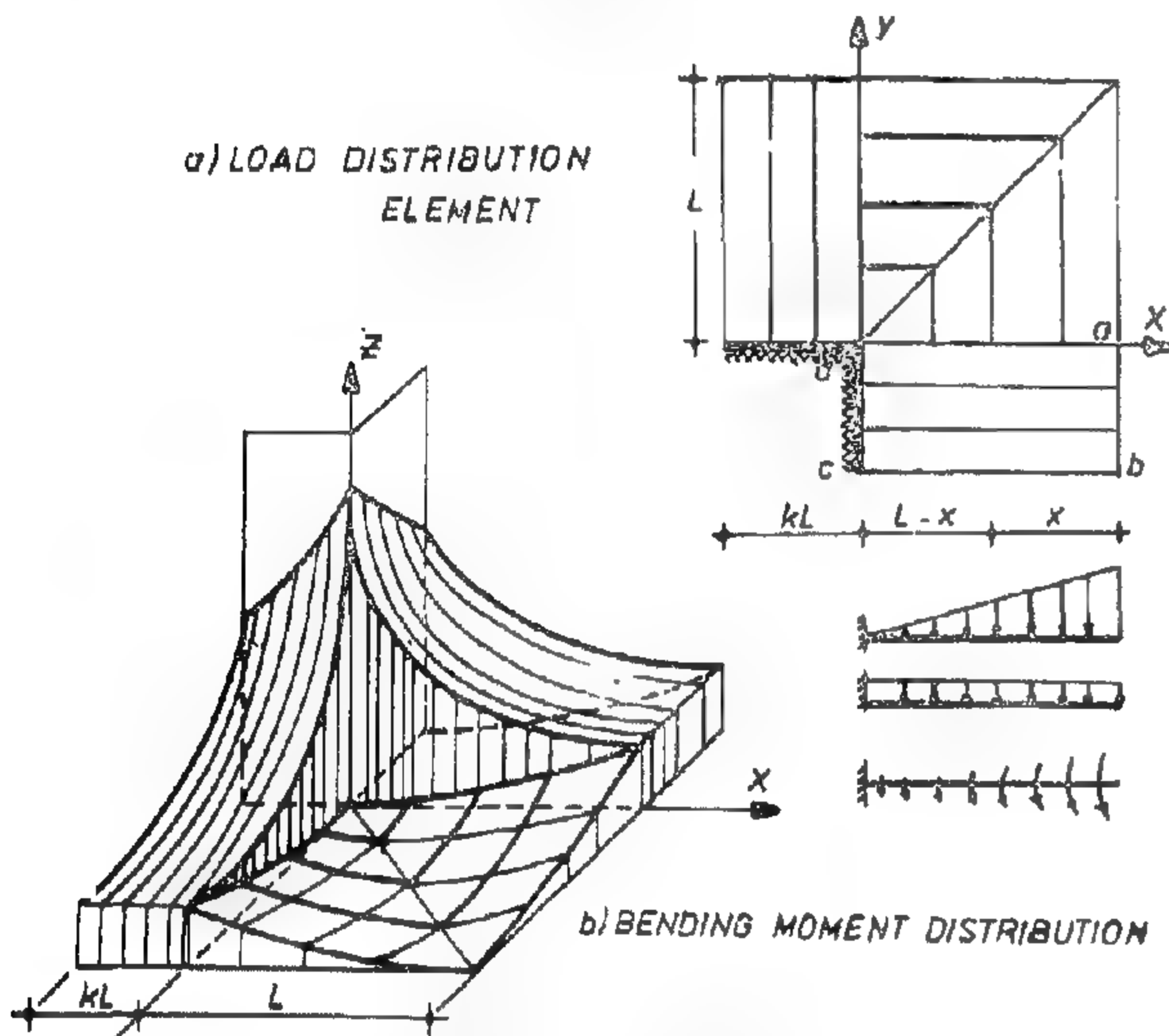


FIGURE 4-LOWER BOUND SOLUTION "B"

### C) Third Solution :

The slab is subdivided into a system of cantilever beams of trapezoidal shape as shown in figure 5-a. Under the uniform load the bending moments in the cantilevers are all radial, the tangential moments being equal to zero. Figure 5-b shows the distribution of the bending moment.

The total moment of a segment abcd of an angle  $d\theta$  is :

$$M = wL^3 (2+3k) d\theta / 6 \cos^2 \theta \quad (5)$$

The average moment over the support is given by:

$$m = (wL^2(2+3k)/6k) \int_0^{\pi/4} d\theta / \cos^2 \theta$$

$$= wL^2 (1/2 + 1/3k) \quad (6)$$

The moment per unit width for the segment is:

$$m = wL^2 (1/2 + 1/3k) / \cos \theta \quad (7)$$

The moment of the most critical strip which is that one running in the diagonal direction with angle  $\theta = 45^\circ$  is given by :

$$m = wL^2 (1/2 + 1/3k) \sqrt{2} \quad (8)$$

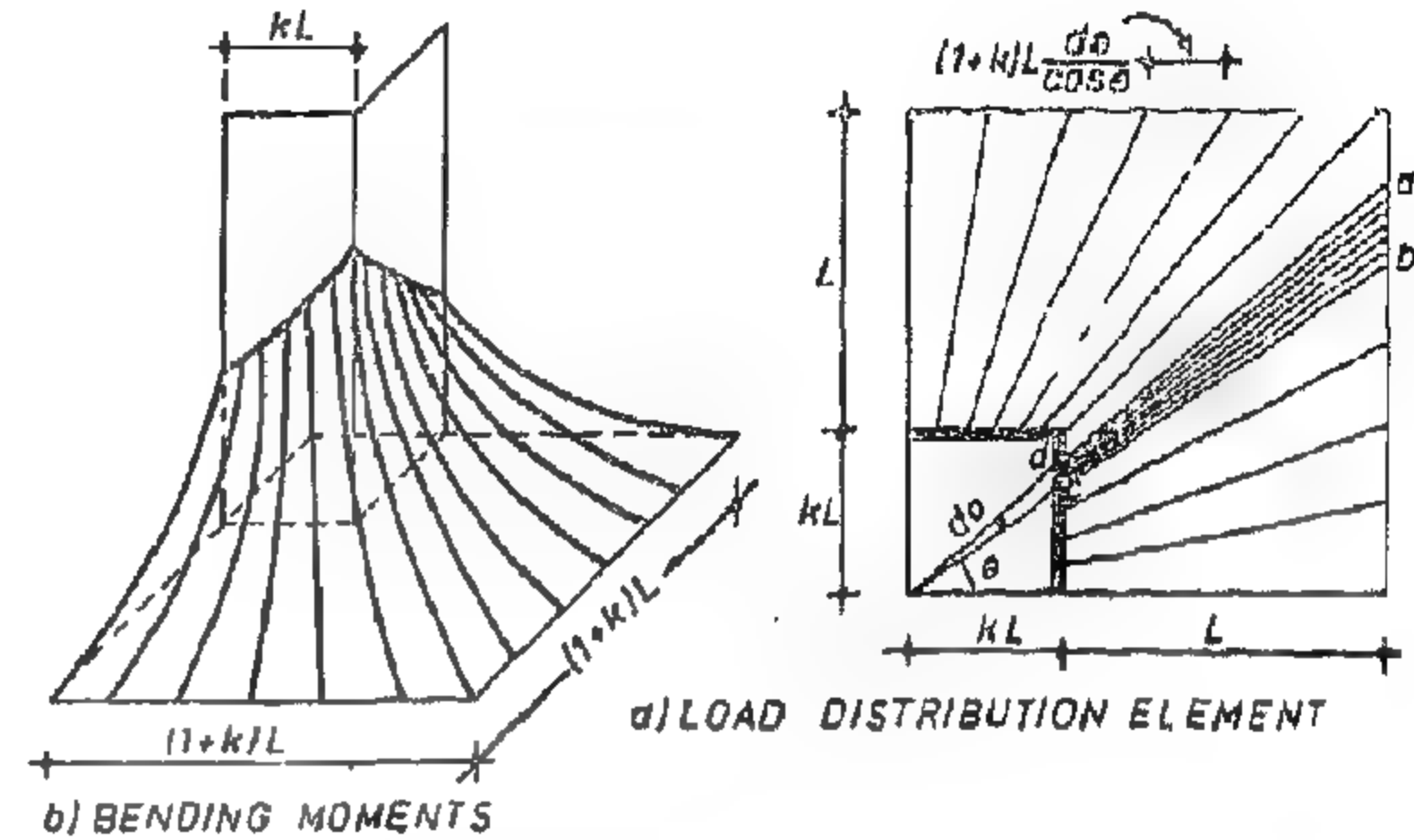


FIGURE 5-LOWER BOUND SOLUTION "C"

### 6) UPPER BOUND SOLUTION:

The yield line theory for calculating the collapse load of two-way supported slabs is well known, but it is seldom used to investigate the flexural strength of two-way cantilever slabs. [6,7,8]. Figure 6 shows different yield line patterns that have been investigated.

The maximum moments for the different mechanisms are as follows:

$$\text{Mechanism I : } m = wL^2 (1/2 + 1/3k) \quad (9)$$

$$\text{Mechanism II : } m = 0.576 wL^2 \quad (10)$$

$$\text{Mechanism III : } m = 0.50 wL^2 \quad (11)$$

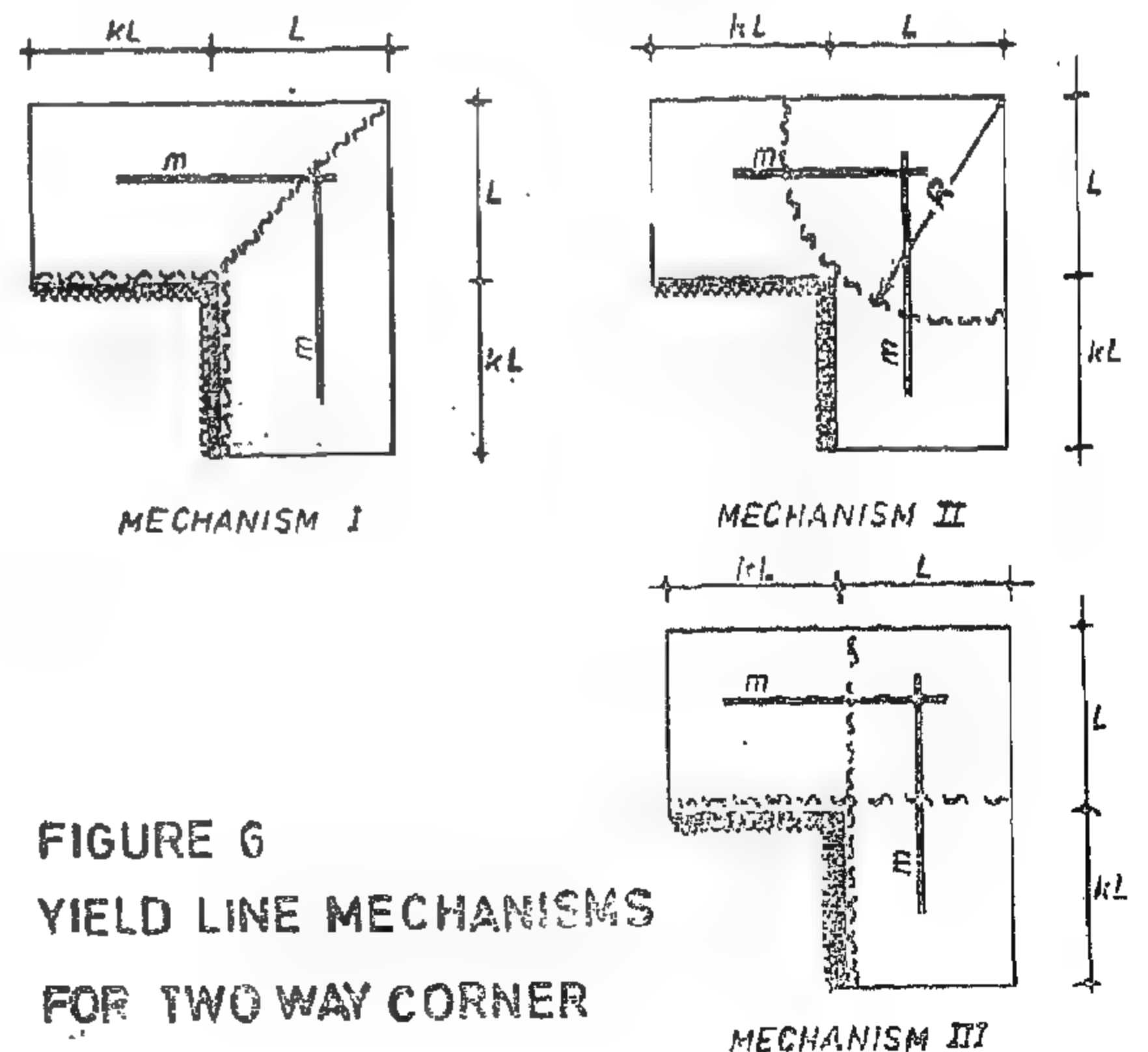


FIGURE 6  
YIELD LINE MECHANISMS  
FOR TWO WAY CORNER  
CANTILEVER SLABS



to the inside corner the trajectories are running very close which indicates the high concentration of moments at that point. At a distance  $2L$  from the corner this effect vanishes and the trajectories are parallel and perpendicular to the supports.

Figures 2 b-d show the distribution of the reactions, bending moments, and the deflections at the different points of the slab. These values are obtained assuming Poisson's ratio  $\nu = 0.20$ , and length of support  $= 1.5$  cantilever span.

From these diagrams it can be seen that the corner effect on the straining actions is damping at a distance equal to the cantilever span.

#### 4. LIMIT ANALYSIS :

Limit analysis recognizes that because of plasticity, redistribution of moments and shears different from the elastic theory can occur before the ultimate load is reached. The ductility of the reinforced concrete slab sections allow for such redistribution to take place. Thus when the most highly stressed sections at the corner reach the yield moment they tend to maintain a moment capacity that is close to the flexural strength with further increase in curvature. Due to further increase of load yielding of slab reinforcement at the corner spreads to neighbouring sections, and the deflection is increasing rapidly. Lower and upper bound methods are applied to determine the collapse load of the two way corner cantilever slab, by assuming different distributions of the moments and shears at that load.

#### 5. Lower Bound Solution :

For a given slab system the lower bound limit analysis gives an ultimate load capacity of the slab which is either correct or too low; that is, the ultimate load is never overestimated i.e. lower bound solution is always a safe solution.

The most commonly used lower bound approach is the Hillerborg's strip method. For treatment of corner supported elements, and slabs with reentrant corners, Hillerborg introduced the "Advanced strip Method" [5] which is an attractive and a powerful method for design of such slabs. An attempt to apply this method for investigating the two-way corner cantilever slabs is presented. The following three possible lower bound moment fields are examined:

##### A) First Solution :

The corner part of the slab is subdivided as shown in figure 3-a. The quadrantal area is transmitted by ring strips in the tangential direction to a rectangular area abcd and then by cantilever action to the supports. Figure 3 - b shows the distribution of the bending moment. The moment at distance  $r$  from support is give by :

$$m = wL^2 (1+k- (r^3/3L^3)) / 2k \quad (1)$$

The corresponding maximum moment is:

$$m = wL^2 (1/2 + 1/2 k) \quad (2)$$

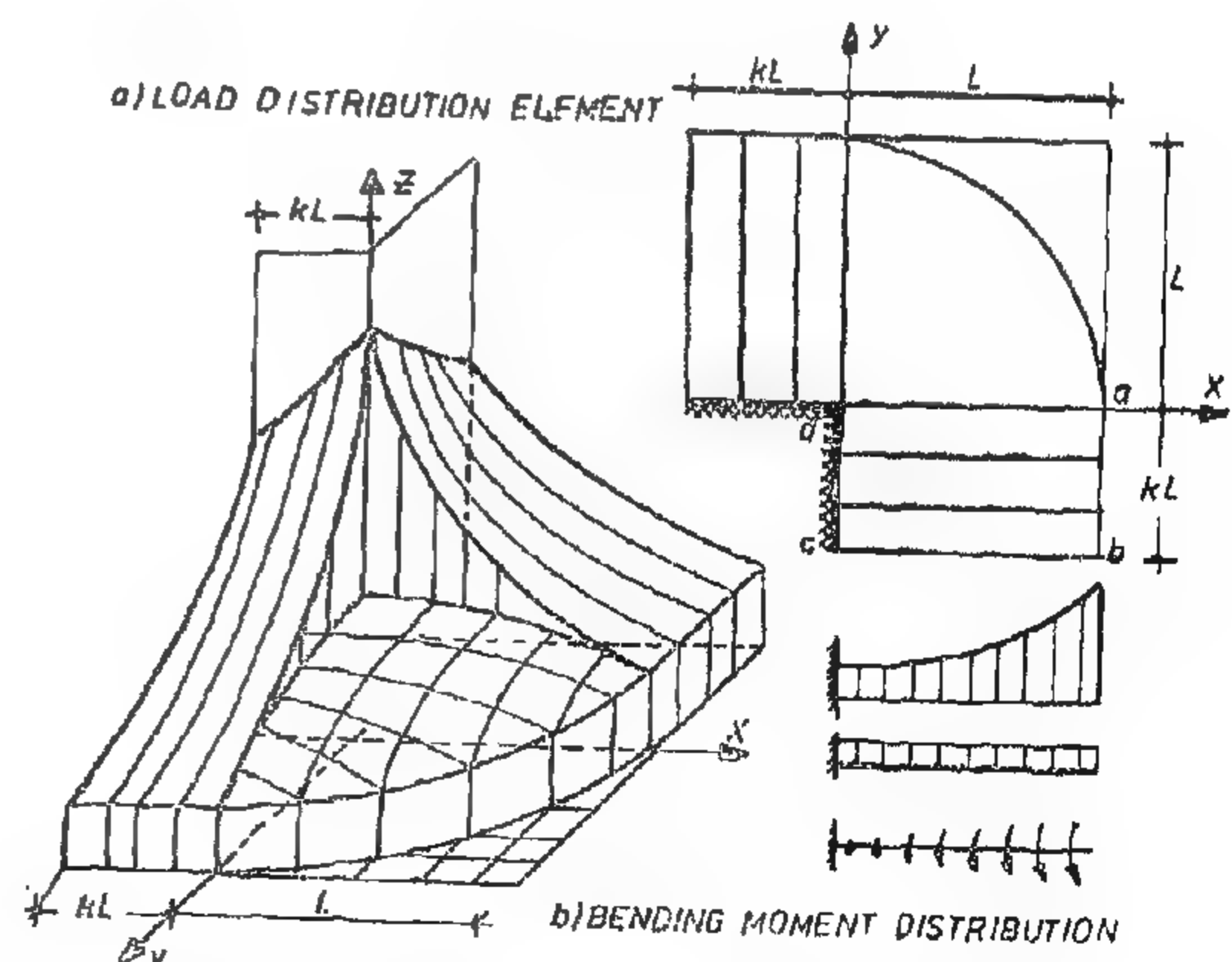


FIGURE 3-LOWER BOUND SOLUTION "A"

- d) Conclusion : comparison between elastic and plastic investigations with the experimental tests is reported. Recommendations for slab design, deflection control and steel arrangement are given.

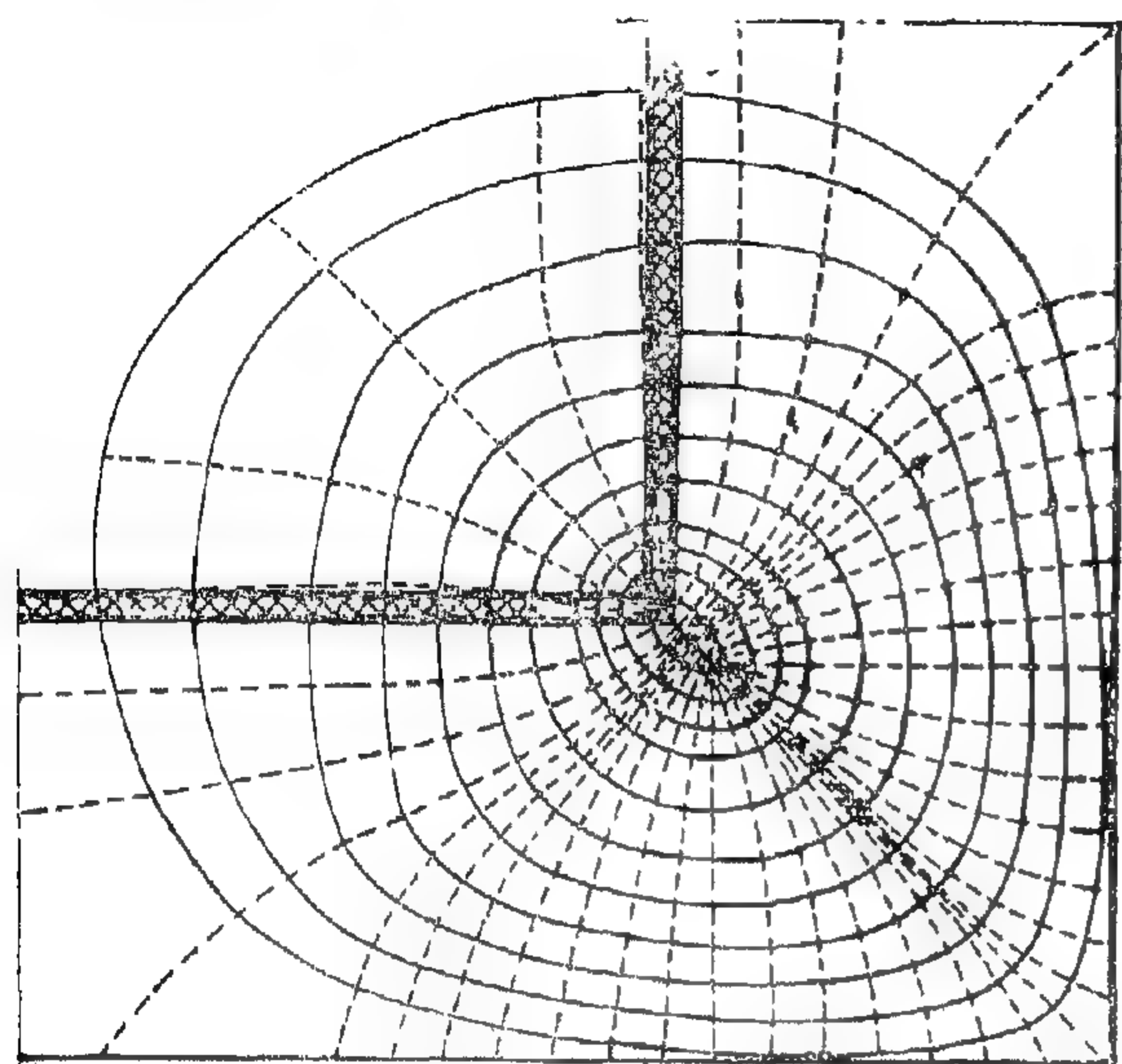


FIGURE 2a-PRINCIPLE MOMENT TRAJECTORIES

==== BOTH PRINCIPLE STRESSES ARE COMPRESSION ON BOTTOM SURFACE AND TENSION ON TOP SURFACE

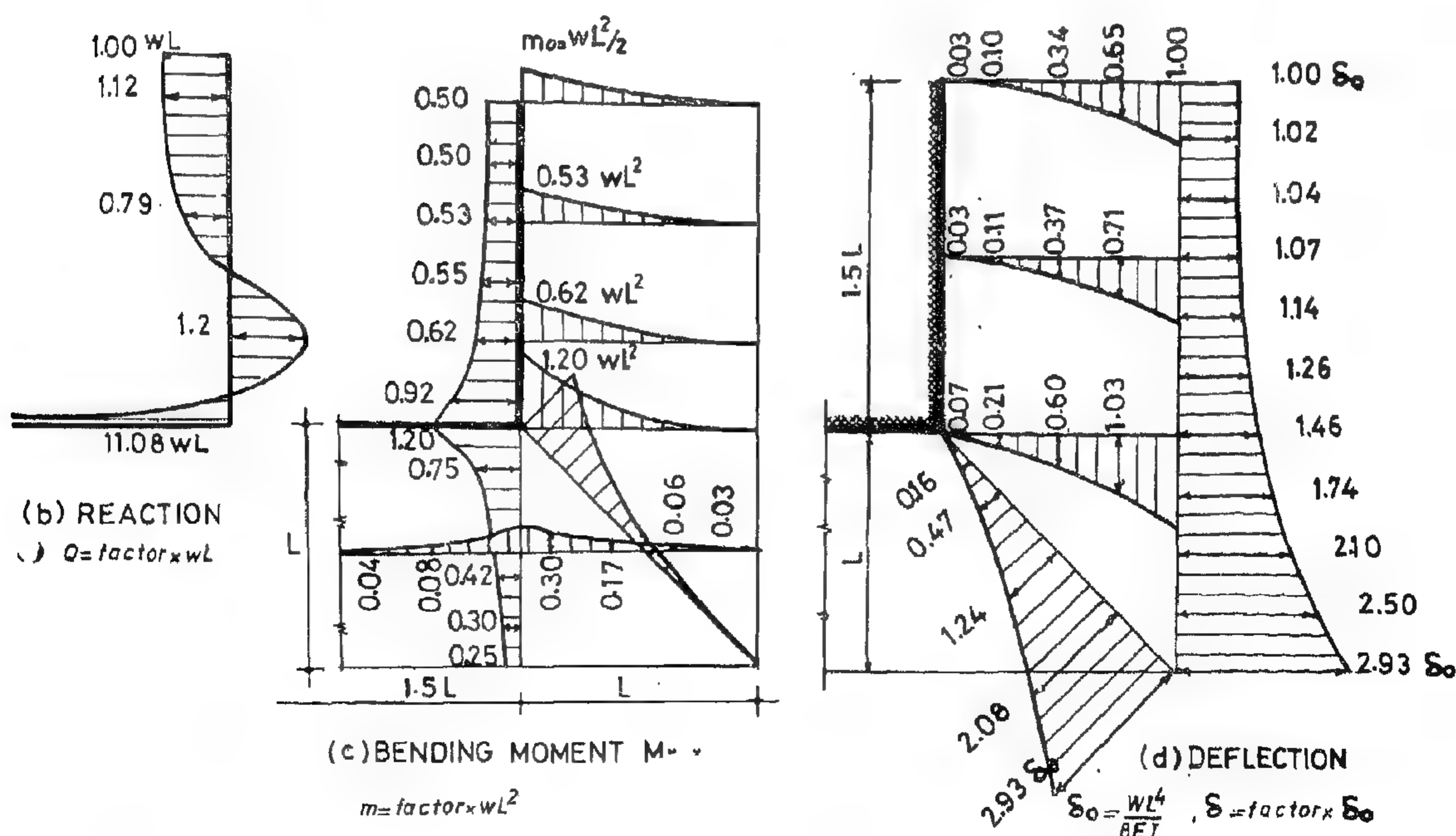
### 3. ELASTIC INVESTIGATION :

A finite element analysis was carried out using a quadrilateral plate element. A better redistribution of the peak negative bending moment at the corner has been obtained. The maximum moment at the corner is  $m=1.20 wL^2 \approx 2.4 m_0$ .

On the other hand the distribution of the reaction is increasing rapidly towards the inside corner. It reaches a compression value of  $Q = 11.08wL$  at the corner. Just before the corner at a distance about  $L/3$  the reaction changes its sign and becomes tension with a value  $= 1.2 wL$  (see fig. 2-b.). This is due to the sudden change of the direction around the corner.

The maximum deflection at the outer corner is  $S = 2.93 S_0$ , where  $S_0 = \text{max. deflection for simple cantilever} = wL^4/8EI$

Figure 2-a shows the trajectories of the principle moments which are following the diagonal and ring directions. Both principle stresses are tension on top surface and compression on bottom one. Near



FIGURES 2b-d:ELASTIC MOMENTS, REACTIONS& DEFLECTIONS FOR TWO WAY CORNER  
( FINITE ELEMENT METHOD )

CANTILEVER SLAB



# ANALYSIS OF TWO WAY CORNER CANTILEVER SLABS SUBJECTED TO UNIFORM LOADS

\* BY : Dr.-ING. SHAKER EL BEHAIRY.\*

## 1. SYNOPSIS :

Reinforced concrete two way corner cantilever slabs figure 1, are commonly used in practice. Mathematically the sharp corner represents a singularity point, at which solutions of the plate theory give infinite value of the bending moment and shearing forces at the corner. This problem is not enough studied in the literature specially at limit state. The presented work gives an attempt to study the behaviour of such slabs in both elastic and plastic stages. The collapse load was obtained by using the theory of plasticity. Some upper bound solutions corresponding to different yield line patterns were examined. Several possible lower bound solutions were developed which together with the upper bound solutions show where the right solution might be.

The elastic moments, reactions and deflections were obtained by applying the finite element method.

Experimental tests on four reinforced concrete slabs have been carried out to investigate the effect of the different arrangements of the reinforcing steel.

The comparison between elastic and plastic investigations with the experimental tests is given with recommendations for steel arrangement.

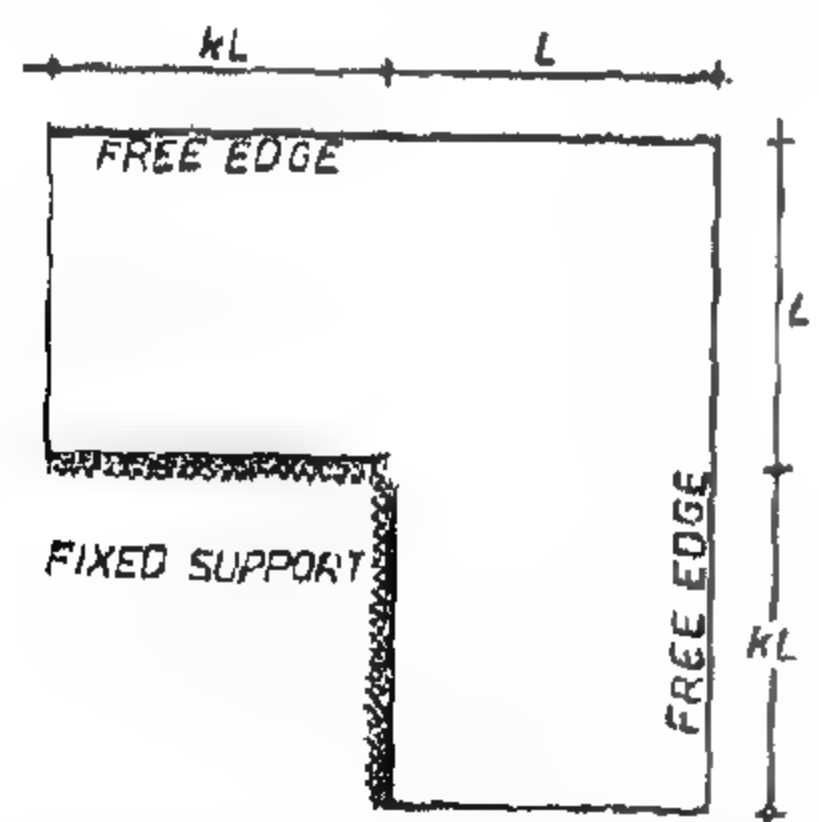


FIGURE 1-TWO WAY CORNER  
CANTILEVER SLAB

## 2. INTRODUCTION :

Elastic analysis applying the methods of the theory of plates gives infinite value for the bending moment and shearing forces at the singularity point of the corner cantilever slab. First attempt to obtain experimental values of the bending moments was done by G. Franz [1], who applied the model analysis method using plexi glass model slab. He suggested a mean value of the peak negative moment at the corner equals to  $2m$ , where :

$m$  = moment for simple cantilever slab =  $w L^2/2$   
W. Ludwig [2] used the finite difference method to solve the problem. He obtained a value for the maximum bending moment at the corner =  $3 m$ , and a value for the max. deflection at the outer corner about three times that for simple cantilever. Same results are also given by Stiglat [3] and Leonhardt [4].

The following paper represents an attempt to investigate the behaviour of such slabs in both elastic and plastic stages as well as by experimental tests, it contains :

- Elastic analysis of the problem by applying the finite element method. Values of the elastic bending moments, reactions and deflections are given at different points of the slab.
- Investigation of the problem in the plastic stage using upper and lower bound solutions. The maximum moment of the slab corresponding to the minimum collapse load which is represented by the right solution of the problem is supposed to lie between the two bounds.
- Experimental tests on reinforced concrete slabs to investigate the behaviour of the slab under increasing load and also to give a comparison between different arrangements of reinforcing steel that are commonly used in practice.

\* Ass. Professor, Structural Engineering Department Ain Shams University.

\* Number between brackets [ ] denotes the reference number.

# **BUILDING & CONSTRUCTION**

**INST. OF CIVIL ENGINEERS**  
**INST. OF ARCHITECTS**  
**INST. OF IRRIGATION ENGINEERS**



# CONTENTS

## GENERAL SECTION :

CONSTRUCTION	INDUSTRY & PRODUCTION	RAW MATERIAL & CHEMICAL ENGINEERING
(ARABIC)	(ARABIC)	(ARABIC)
— Albasra University Dr. Tawfik A. Abdel-Gawad 4		
— Tourist City Planning Sinja Dr. SAID KARIM ... .. 19		
— Physical Feature of Egyptian Villages- Part 2 Planning Society ... .. 33		
— Characteristics of Urban Space ARCH. ABDEL-MONHEM EL-HAKHEM ... .. 45		
— Retail Space Planning Standards In New Urban Developments Dr. Maher Shawky Abouseif 54		
— Petrol and Alternative Sources of Energy Dr. FAROUK MOSTAFA 62		
— The Second Egyptian Congress For Chemical Engineering Society of Chemical Engineers ... .. 64		
***	***	***
(ENGLISH)	(ENGLISH)	(ENGLISH)
— Analysis of Two way Corner Cantilever Slabs Subjected to Uniform Loads Dr. SHAKER EL-BEHAIRY 4	— A New Digital Clocked Method for The Calculation of The Coefficients of Errorlocator Polynomial Dr. HASSAN FARAHAT ... 24	— Renoval of Scale Deposits Inroducing Oil Wells Dr. MOHAMED MOSTAFA 34
— Mechanical Properties of Concrete Mixed with water-Reducing And Retarding Admixtures Dr. S.H. OKBA ... .. Dr. H.M. HOSNY ... .. Eng. S.A.S. MAATY ... .. 15		— Feasibility of Thermal Pyrolysis of waste Tyres Dr. M. ABOU-EL-HASSAN Dr. N.M. ABDEL-MENEM 38

# JOURNAL OF THE EGYPTIAN SOCIETY OF ENGINEERS

28 Ramsis St. Cairo ARE Tel. 740488

VOL. 23

ISSUE No. 1 1984

## EDITING BOARD

Editor

Dr. M. EL-HEFNAWY

Deputy Chief Editor

Dr. M.F. SAKR

Tech. Editor

Dr. T. ABDEL-GAWAD

Treasurer

Eng. M. EL-ALAILI

Members

Dr. M.M. EL-HASHIMY

Dr. A.M. KAMEL

Dr. M. ABU-ZEID

Dr. A. KH. ALLAM

Dr. M. EL-ADAWY NASSEF

Dr. H. AMER

Dr. S. EL-SOBKY

Dr. A.R. ABD-EL-HALIM

Eng. A.M. EL-ASFOURY

Dr. F. BAHGAT

Dr. M.Z. HAWAS

Dr. M. SILEEM

- Issued quarterly - Contributors are invited to submit material for editorial consideration addressed to the Editor. The Journal cannot accept responsibility for loss or damage of any material.

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS OF ARTICLES

- The Journal publishes articles contributing to the advancement of engineering science and applications.
- Articles may be written in Arabic or English and presented in triplicate with an abstract in both languages.
- Author's names should be given in full, together with their academic titles and professional occupation.
- Articles may not exceed 8 pages. In this respect, mathematical derivations may be abbreviated and tables replaced by curves.
- Curves to be drawn on tracing papers, and to occupy half a page at most. Exceptionally, full page curves or plates are admitted. Curves presented will be scaled down to these sizes. Figures and lettering on curves should not be less than 3 mm even after scaling down.
- References to be given at the end of each article and classified alphabetically according to author's name followed by the name of the journal or book and the date of issue.
- Authors will be presented with two proofs, the first one accompanied by a correction convention chart to ease the work of type correction.

## Magazine Subscriptions

Society members Free

## Inland Subscriptions :

Non-members	.....	20 L.E
Non-engineers	.....	50 L.E
Organisations	.....	500 L.E
— Foreign Personnel	.....	75 Us
Foreign Organisation	.....	500 Us



# مجلة جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس - القاهرة ج. ٠ م. ٠ ع. ت : ٧٤٠٥٦٩ / ٧٤٠٤٨٨

العدد الثاني ١٩٨٤

المجلد الثالث والعشرون

## هيئة تحرير المجلة

رئيس التحرير  
دكتور مهندس / مصطفى الحفناوى

نائب رئيس التحرير  
دكتور مهندس / محمد فهمي صقر

المشرف الفني  
دكتور مهندس / توفيق احمد عبد الجواد

امين الصندوق  
مهندس / مدحت العلايلي

## أعضاء

دكتور مهندس / محمد محمد الهاشمي  
دكتور مهندس / علي محمد كامل  
دكتور مهندس / محمود أبو زيد  
دكتور مهندس / أحمد خالد علام  
دكتور مهندس / محمد العدوي ناصف  
دكتور مهندس / حامد حسنين عامر  
دكتور مهندس / صلاح السبكي  
دكتور مهندس / عبد الرازق عبد الحليم  
مهندس / عبد الملك العصفوري  
دكتور مهندس / فتحي بهجت  
دكتور مهندس / محمد زكي حواس  
دكتور مهندس / محيي الدين سليم

## تصدر المجلة ربع سنوية .

• ترسل النصوص المطلوب موافقة هيئة التحرير على نشرها باسم السيد / رئيس التحرير . وهو غير مسئول عن فقد أو تلف أى نص .

• تنشر المجلة المقالات التى تسهم فى رفع مستواي العلوم الهندسية وطرق ممارستها .

• تقبل للنشر المقالات بأحدى اللغتين العربية أو الانجليزية على الآلة الكاتبة ومعها ملخص بكل من اللغتين .

• تذكر أسماء أصحاب المقالة كاملة باللغتين ومعها ألقابهم العلمية ووظائفهم .

• يراعى ألا تتجاوز المقالة ٨ صفحات بالمجلة ، وفى سبيل ذلك يختصر الاشتقاق الرياضى ويستغاض عن الجداول بمنحنيات مرسومة بالحبر الشينى الأسود ، على أن يشغل المنحنى نصف صفحة على الأكثر ولا يشغل صفحة كاملة إلا فى حالات استثنائية وسيصغر أى منحنى الى تلك المقاسات .

• ويراعى ألا يقل ارتفاع الحروف أو الأرقام على المنحنيات المنشورة عن ٣ مم بعد التصغير .

• يعنى يذكر المراجع المستقى منها المقال وتصنف تبعاً لاسم المؤلف ثم العنوان ثم المجلة أو الكتاب وتاريخه .

## اشتراكات المجلة :

• يتلقى أعضاء الجمعية نسخهم مجاناً .

## ولغير الأعضاء :

الإشتراك السنوى للمهندسين ٢٠ جنيهاً

الإشتراك السنوى لغير المهندسين ٥٠ جنيهاً

الإشتراك السنوى للهيئات ٥٠ جنيهاً

## وخارج مصر :

للأفراد ٧٥ دولار أمريكى سنوياً .

والهيئات ٥٠٠ دولار أمريكى سنوياً .

وذلك عن الأربع أعداد السنوية ويصاحب العدد الواحد بواقع الربع من هذه القيمة .

وتعطى أولوية النشر بالمجلة للسادة الزملاء أعضاء جمعية المهندسين المصرية .

رقم الإصدار ٢٩٨ لسنة ١٩٨٤ بدار الكتب

## محتويات العدد

التشييد والبناء	التصنيع والانتاج	الخامات الأولية والصناعات الكيماوية
القسم العربى :	القسم العربى :	القسم العربى :
● فى تأبين المغفور له المهندس/ احمد عبده الشرباصى		
١، د. ادهم النمرdash		
٣		
● المدينة الجامعية		
جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية		
اعداد وعرض دكتور توفيق احمد هبسد		
الجواد		
٦		
● مؤتمر الاتحاد الدولى للممارين		
٢٤		
● الشكل الطبعى للقريه المصريه وفكره		
نموها - الجزء الثالث		
٢٧		
● جمعيه التخطيط		
● دراسه تحليلية عن تخطيط وتصميم مركز		
سياحى بمنطقة الدنورسوار		
د. م محمد عبد الله سراج		
د. م شلق العوضى الوكيل		
د. عمرو محمد الغورى		
٣٦		
● الدوحة - المدينة الدوله تخطيط المدينة		
د. منير محمد المقصم		
٤٩		
***	***	***
القسم الأفرنجى :	القسم الأفرنجى :	القسم الأفرنجى :
● استخدام الموجات فوق الصوتية فى تكنولوجيا الخرسانة	● عوامل تؤثر على الاجهزادات المتخلفة عن عمليات التشغيل	● معالجة مخلفات الصباغة
د. فاروق على حسن الحكيم	د. عبد الرحمن محمد موسى	د. سميرة سليمان نوار
٤	٢٢	٤٨
● دراسه مقارنة للاعمال على الكبارى المستمرة فى مختلف المواصفات	● احتمالية نقل الطاقة بواسطة خطوط نقل متحورية	● دراسه تغير النفاذية الانقىية والرأسيه لخزانات البترول عن طريق تحليل النعيمات الاسطوانية
١، د. صبرى سمعان	د. محمد حامد	د. السيد دسوقي الميوطى
د. صادق عبد السيد	د. صبحى الدسوقي	د. حامد محمد خطاب
٢، مراد ميشيل باخوم	٣٠	د. نبيه عبد الهادى
١١	● التحليل بالحاسب للدائرة الثنائية المستخدم بها جهاز غير خطى	د. محمد احمد ابو سيف
	د. حسن فروحات	د. حسنين عبد الهادى
	٢٩	٥٤



## في تابين المغفور له

المهندس / أحمد عبده الشرباصي

وزير الري الأسبق وعضو مجمع اللغة العربية

صديق العمر منك وانت منه  
يشاطرك المعيشة في حياة  
فلا عيش يروق بغير خل  
وطوبى للصديق له صديق  
إذا قسم السرور يصير ضعفا  
وان قسمت حزنك بين جمع  
صديق العمر روح فوق روح  
يموت بموته نصفي وأحيا  
فلا أنا كامل حتى كغيري  
فحمدا ربنا عن كل ماض  
وزير النيل خصبك كل سد  
وقنطرة وهندار وجسر  
وعدل كل يوم بين شرب  
أتيت لمجمع الفصحى زميلا  
فصيحا في الكلام بنير عجمي  
يحاول ما استطاع وجود لفظ  
ولا يرضى عن الفصحى بديلا  
فان لم يستطع فتراه يرضى  
ويرجع في المسير من القضايا  
تمسك بالعقيدة لا يبالى  
صريح في سياسة شجاع  
تنوح غلية « فيكتوريا » و « تانا »  
وغيض الماء من حزن عايله  
وتكست الشراع على سفين  
ويبكي النيل في شطرية نجلا  
سلام عاطرا يهدى اليه  
وموعده القيامة يوم بعث  
لعمري انت حتى عند ربى  
جوار الله للابرار خير

سواء في الحياة أو الممات  
وتنزل قبرة بعد الرفات  
يبادلك المودة في الحياة  
وويل للقيم من الصلات  
لكل من جزيئات الشتات  
يصيب الفرد جزء من فتات  
كانى عشت ضعف الكائنات  
بنصف الروح ما بقيت حياتي  
ولا أنا ميت كل الممات  
ولطفنا ربنا في كل آت  
أقمت وما سقيت من النبات  
ومشروع لصرف أو قناة  
وآخر في جميع الحاصلات  
خبيرا للعلوم المحادثات  
مبيننا في الخصام مع الثقات  
يضاهى الأجنبي من اللغات  
لاسماء وفعل أو صفات  
على مضض بتعريب النجاة  
الى « المصباح » من دون الرواة  
إذا كان الكلام مع الفلاة  
يقول الحق في وجه الولاة  
ودلتنا النيل بين النائحات  
وحل محله دمع البكاة  
وعطفت الملاحاة في القناة  
سليل التبر والماء الفرات  
سلام في الحياة وفي الممات  
واجر الباقيات الصالحات  
لعمري نحن أموات الحياة  
ونعم الدار دار الباقيات

ابراهيم ادهم الدمرداش

رجب ١٤٠٤ هـ





# التشييد والبناء

جمعية المهندسين المدنيين  
جمعية المهندسين المعماريين  
جمعية مهندسي الري

## المدينة الجامعية

جامعة الامام / محمد بن سعود الاسلامية

الرياض : المملكة العربية السعودية

— المعمارى الاستشارى : دكتور / حسن الششتاوى

— اعداد وعرض : دكتور مهندس / توفيق احمد عبدالجواد



### التخطيط العام للمدينة الجامعية

مساحة لاقامة مبانيها في شمال الرياض وبدأت الجامعة الاستعداد لذلك بالتعاقد مع احسن المؤسسات الوطنية للقيام باعداد المخطط التعليمى للجامعة ولاعداد مخطط المساحات وبرنامج المواصفات التعليمية وقد انتهت المؤسسة من هذه الاعمال بتاريخ ١٣٩٨/٢/٢ هـ .

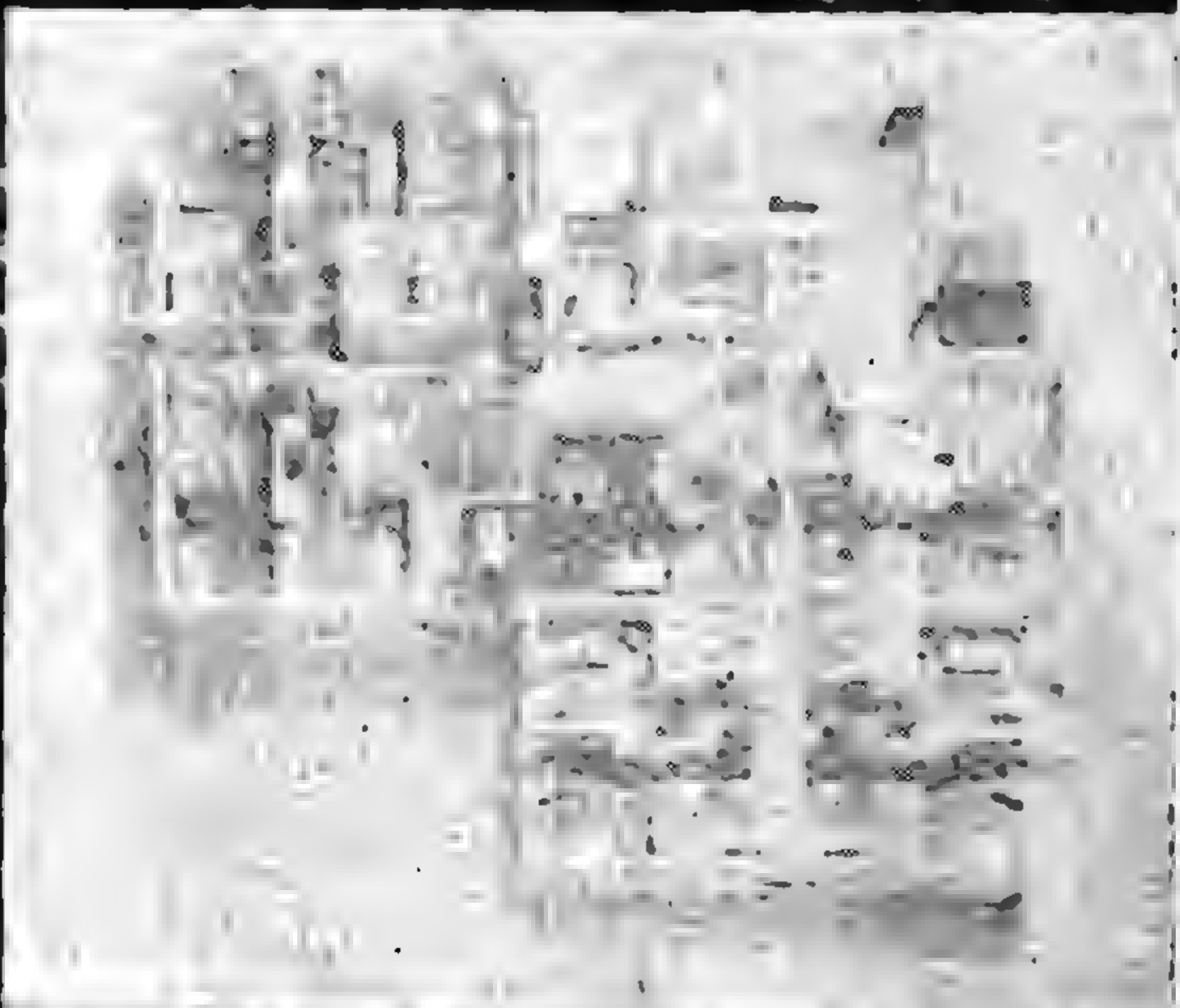
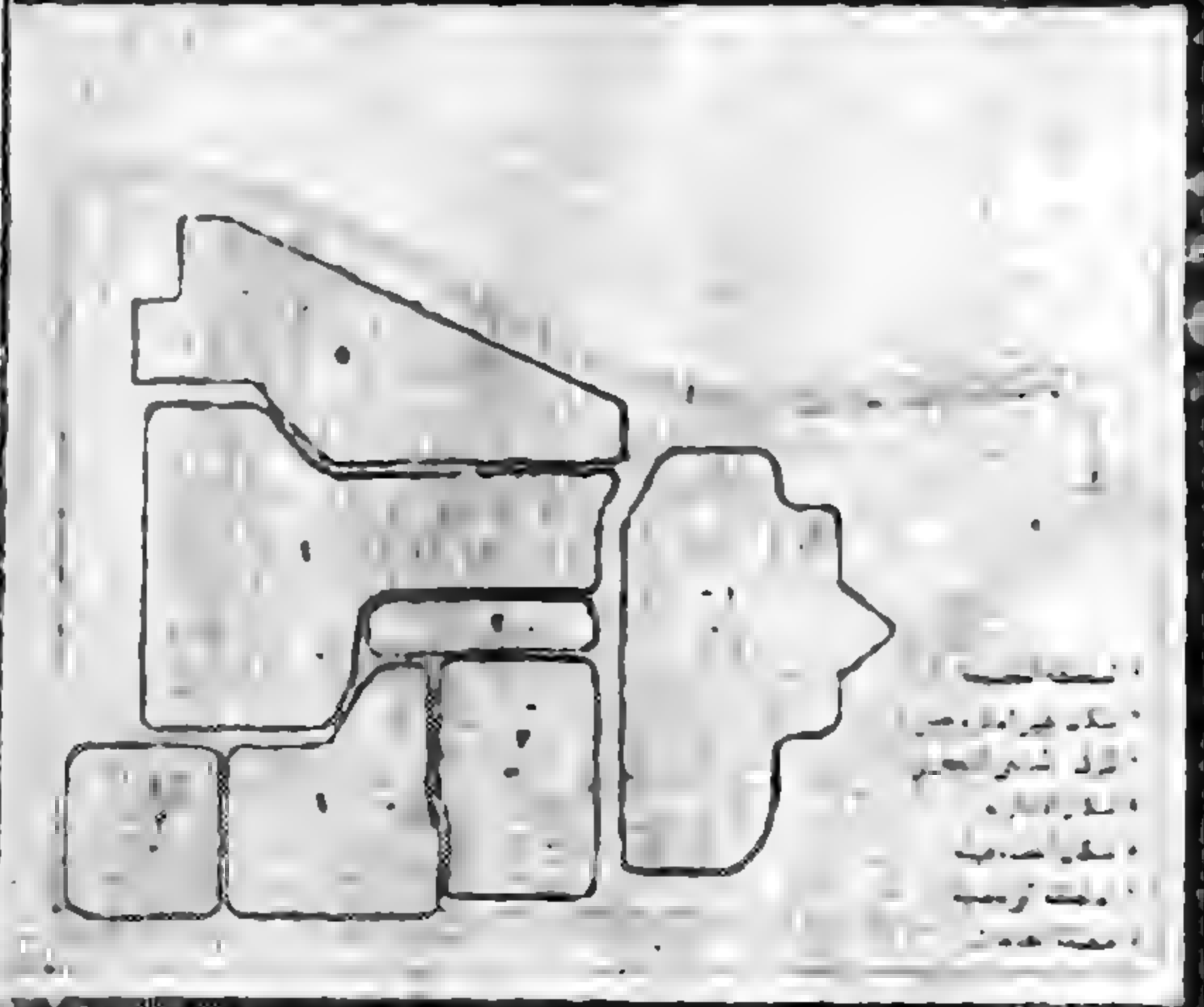
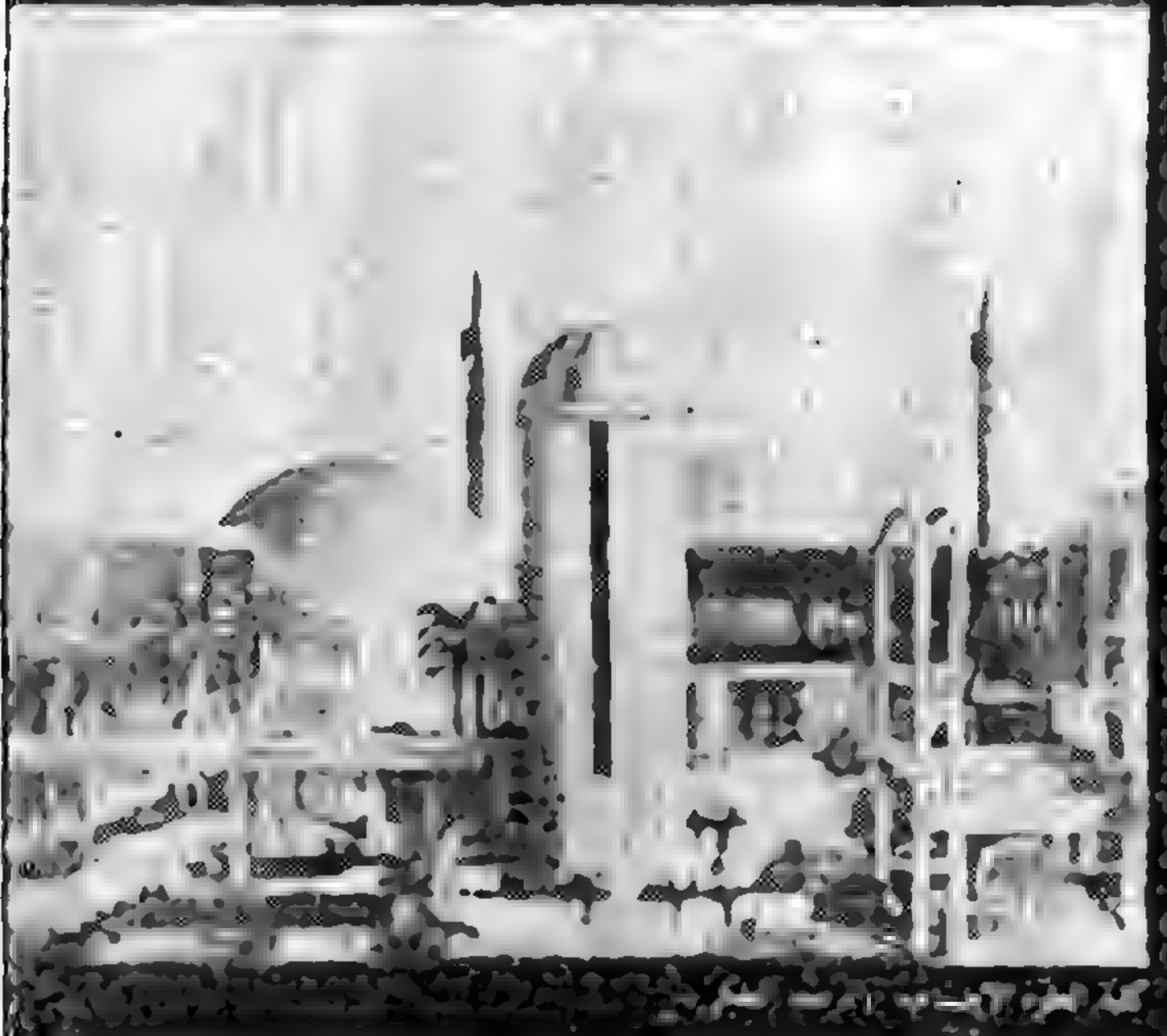
وفي تاريخ ١٣٩٨/٧/٢٠ هـ ، تم التعاقد مع احدى الشركات ، لتقوم بكافة الحسابات والدراسات والتصاميم وجميع الاعمال الفنية وتم الانتهاء من اعداد المخطط الرئيسى للمدينة الجامعية ، كما تم الانتهاء من التصميمات النهائية ووثائق المنافسة لمنطقة اسكان غير المتزوجين من الطلاب وأعضاء هيئة التدريس وطرحت في منافسة عالية وتم توقيع

عن مجلة — البناء — العدد الحادى عشر : السنة الثانية

« ان هذه البلاد نسيج متين من صفاء الاسلام وأصالته العروبة ومن اجل خدمة هذين المعنيين الجوهريين قامت جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية ، ووظفت نفسها وماكاناتها وجهودها للتخصص في تعليم الاسلام عقيدة وشريعة واحياء العروبة لغة وتراثا » الدكتور/ عبد الله ابن عبد المحسن التركي — مدير جامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية .

اعتمد في الخطة الخمسية الثانية بناء المدينة الجامعية لجامعة الامام محمد بن سعود الاسلامية وخصص لها





١٤٠١/١٢/٢٨ هـ وفتحت مظاريفها بتاريخ ٧ ربيع الاول  
١٤٠٢ هـ ومن المتوقع توقيع عقد تنفيذ هذه المرحلة خلال  
شهر جمادى الآخر ١٤٠٢ هـ

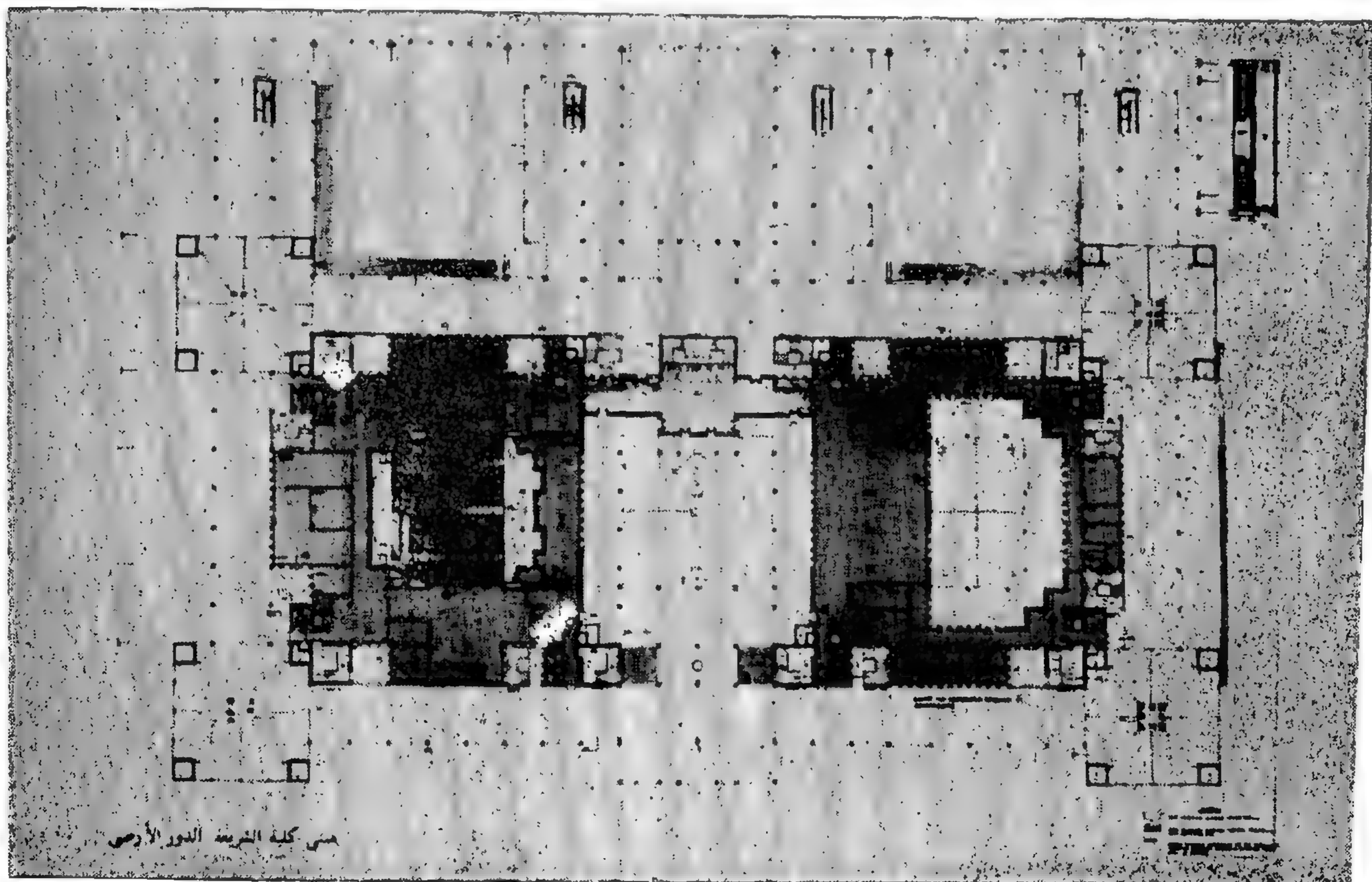
ويتوقع أن يتم الانتهاء من تشييد المدينة الجامعية  
بكاملها عام ١٤١٠ هـ ، وذلك حسب المراحل التالية وطبقا  
للاولويات :

فكرة عامة عن المفاهيم التصميمية الأساسية لمشروع المدينة  
الجامعية نجد ما يلى :

٢	اسم المصغر	المدة التقريبية	تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء
١	منطقة اسكان غير المتزوجين	١ شهر	١١٠١-١	١٤٠١-١٢
٢	المنطقة الطبية	١١ ١٨	١١٠٢-١	١٤٠٢-٦
٣	المطابخ وشبكات المرافق الاساسية	١١ ٣٠	١١٠٣-١	١٤٠٣-١
٤	المنطقة الرياضية والمركز الصحي المدني	١١ ٣٦	١١٠٤-١	١٤٠٤-٧
٥	المرحلة الثانية لى المنطقة التعليمية والتي تشمل المشروع	١١ ١٨	١١٠٥-١	١٤٠٥-١

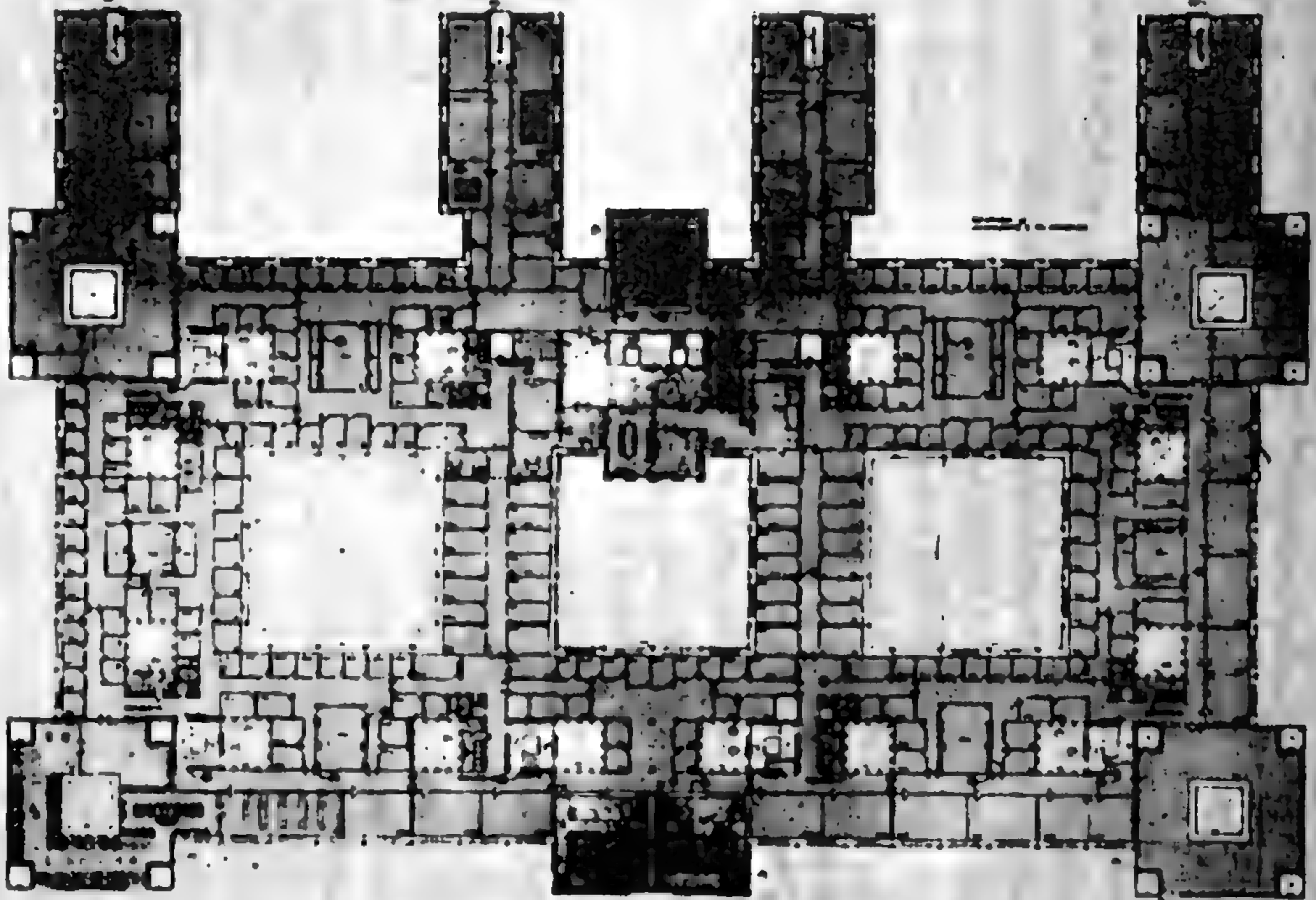
عقد تنفيذ المرحلة الاولى من المشروع ، وهى منطقة اسكان  
غير المتزوجين من الطلاب واعضاء هيئة التدريس مع احدى  
الشركات المتخصصة ، وتم تسليم الموقع للمقاول بتاريخ  
١٤٠١/٨/٧ هـ . للبدء فورا فى أعمال التنفيذ للانتهاء من  
كافة الاعمال فى المدة المحددة لها فى العقد وهى اربعون  
شهرا قمرية .

تم طرح المرحلة الثانية من المشروع وهى الخاصة  
بالوحدات التعليمية القائمة فعلا وقد تم الانتهاء من  
تصميماتها وتشمل هذه المرحلة انشاء اربع كليات هى كلية  
الشريعة وكلية اللغة العربية وكلية اصول الدين وكلية  
العلوم الاجتماعية وكذلك معهدين عاليين هما المعهد العالى  
للقضاء والمعهد العالى للدعوة الاسلامية بالاضافة الى  
المسجد الجامع وقاعة المحاضرات ومركز التعليم المتواصل  
وادارة الجامعة والمكتبة المركزية وقاعات الطعام والمرافق  
الاساسية لهذه المنطقة فى منافسة عالمية بتاريخ



مبنى كلية الشريعة - الدور الارضى

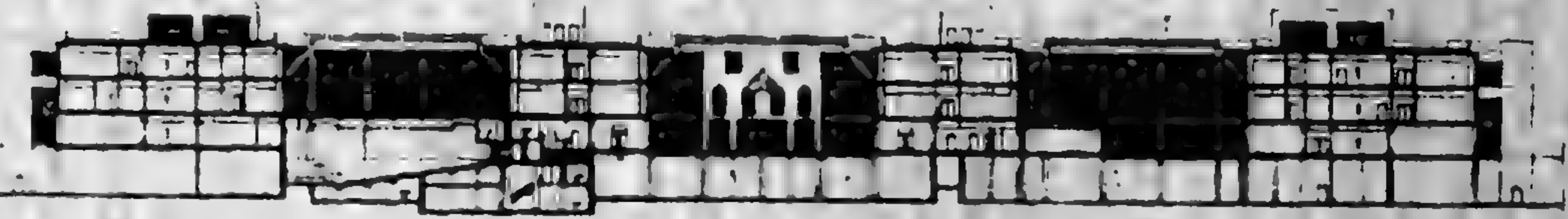




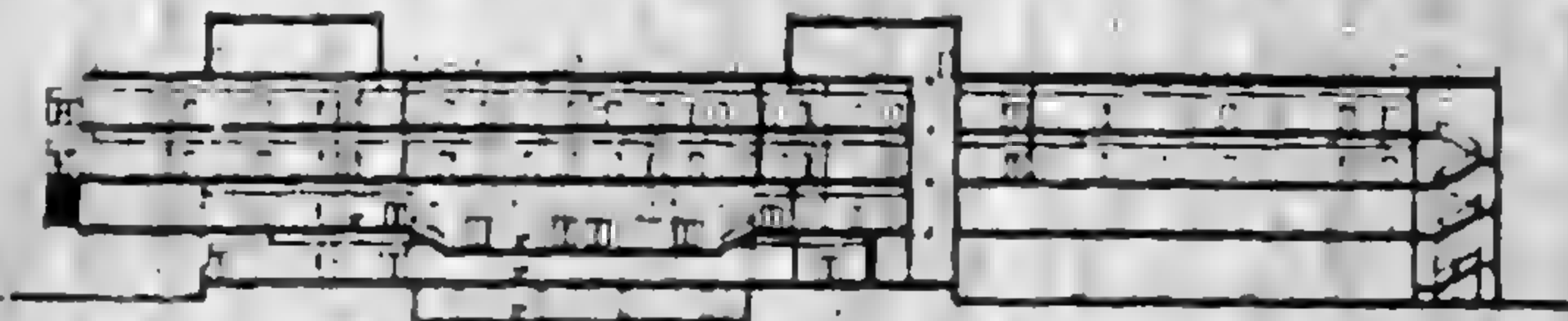
مبنى كلية التربية الدور الأول



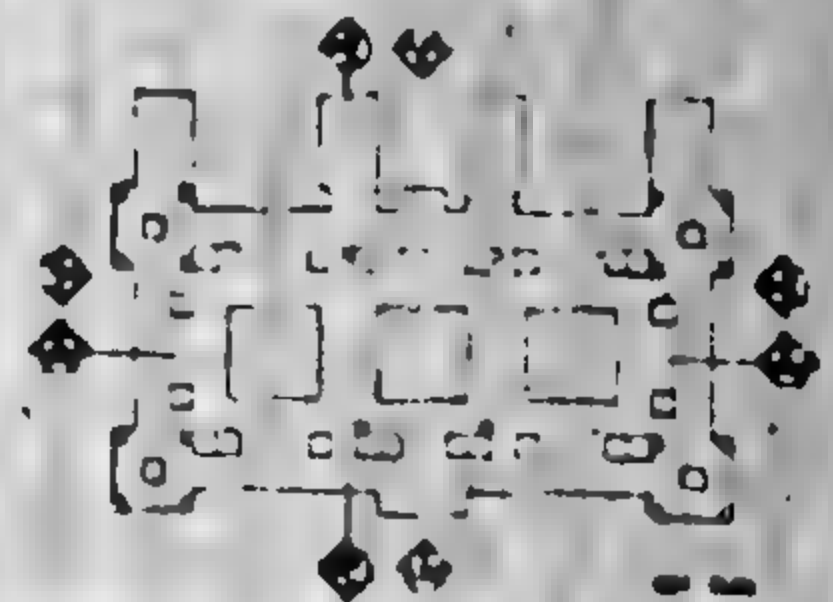
كلية التربية



كلية التربية (قطاع)



كلية التربية (قطاع)



## أولاً - التصميمات الحضرية وتحديد النطاق :

من العوامل الرئيسية وقوع أرض المشروع داخل نطاق مدينة الرياض على شبكة مواصلات رئيسية فقد أخذ في الاعتبار تسارع المطار الدولي الجديد باعتباره محددًا لأحدى واجهات الموقع ولذا تقرر أن توضع مباني المنطقة الأكاديمية بحيث تمثل واجهة المدينة الجامعية على هذا الشريان الرئيسي لتعطي المغادر وانقادم إلى الرياض التعبير المناسب من حيث الوظيفة والتشكيلات المعمارية للحجوم وانقراغات ولقد روعي ألا تكون الابنية مباشرة على الطريق وإنما ابتعدت عنه بمسافة مدروسة لكي تحقق التشكيلات البصرية فاعليتها وتأثيرها وفي نفس الوقت منع تأثير الضوضاء على الابنية التعليمية ، كما تمت دراسة دوائر الضوضاء ومدى تأثيرها الناتج من العوامل المتعددة ووضعت الحلول التفصيلية والمعمارية بعد أن تم توقيع وتوزيع الابنية بحيث يتحقق الهدوء المناسب للدرس والتدريس وهما الوظيفة الأساسية والهدف الاول للمشروع .

● ولما كان توزيع المناطق يخضع لعوامل كثيرة ومتعددة بعضها معماري عمراني والبعض الآخر هندسي يرتبط بالتربة وخصائصها والموقع ومميزاته وملامحه والدراسات البيئية والاجتماعية مما ينعكس بشكل مباشر على القرار المعماري تخطيطي عند دراسة المخطط العام للمدينة الجامعية لذا فسمت المساحة الكلية لموقع المشروع إلى العناصر التالية

- ١ - المنطقة الأكاديمية .
- ٢ - المركز المدني التجاري
- ٣ - اسكان الطلاب .
- ٤ - اسكان أعضاء هيئة التدريس .
- ٥ - المرافق التي تتبع الاسكان ( مدارس ، أسواق ، مساجد ، خدمات أخرى ) .
- ٦ - مباني الخدمات المركزية الخاصة بشبكة المرافق الأساسية .
- ٧ - المرور ومواقف السيارات .
- ٨ - المنطقة الرياضية .
- ٩ - المنتزهات العامة ومناطق الترويح .

وروعي أن يكون اسكان الطلاب غير متزوجين في منأى عن اسكان المتزوجين بحيث يفصلهم المركز المدني التجاري كمطقة عازلة Pufer Zone وفي أوقات نفسه على علاقة مباشرة مع مباني المنطقة التعليمية عن طريق كبارى المشاة التي في مستوى الاسكان لغير المتزوجين من الطلاب بحيث لا توجد ضرورة لاستخدام السيارات بالنسبة للمقيمين بالمدينة نظرا لقصر المسافة وكونها آمنة من تقاطعها مع حركة مرور السيارات وفي الوقت نفسه مظلة وبها اشجار ومقاعد ومسطحات للجلوس والتنسيق . ولقد روعي

ايضا أن تدرس طرق المشاة بصفة عامة بحيث تكون شبكتها انتشارا عضويا لربط الخدمات والاسكان بالمنطقة الأكاديمية والمدارس والأسواق والمساجد إلى غير ذلك من العناصر المتواجده بالمدينة اجماعية كما هي التصميم فرصة التنقل بين اجزائه بشبكة من النقل العام الجماعي مما يقلل أيضا من استخدام السيارات بشكل يتجانس مع معطيات الموقع ويتناسب مع الظروف البيئية فأعطى معايير تصميمه تهدف إلى تكوين الهدوء وسهولة الاتصال والحركة بين العناصر بمنطقة التعليمية الأكاديمية وأيضا الخصوصية والامان والمسافات للساحات والشوارع وطرق المشاة لتعطي بالإضافة إلى الأبنية العامة والخاصة والظلال الطابع الاسلامي والنمط العربي المحلي كامتداد للتراث والشواهد الحضارية فتحقق بذلك مناطق مكشوفة ومناطق نصف مكشوفة ومناطق مغطاه وكلها بترابط عضوي وبصري متكامل .

● وكما سبق أن أشير إلى وجود المنطقة الأكاديمية على واجهة الموقع التي تطل على شارع المطار الدولي الجديد وجعل الاسكان يعقبها من الخلف حتى لا يواجه الاسكان الخط الأساسي لتشكيل المدينة الجامعية حيث أن المنطقة الأكاديمية هي أكثرها تعبيرا عن المشروع ومثل المسجد المركز العلامة المميزة Land Mark لها .

ونظرا للعلاقات المركبة في الاستخدام للمناطق فقد تم توزيعها بحيث يخدمها محور رئيسي لحركة المرور الداخلة والذي يسم المدينة الجامعية والكتلة العمرانية لها إلى مجموعتين وهما :

أولاً - المرافق الأكاديمية في المنطقة الواقعة بين المخور المذكور وطريق المطار الدولي الجديد ، أما المنطقة الأخرى فهي على الجانب الآخر من المحور الرئيسي لحركة المرور المشار إليه والتي قسمت بدورها إلى مناطق فرعية تشمل على الاسكان والمرافق والمنشآت الرياضية والهندسية شبكات البنية الانسانية وبالطبع ما يشمل لك من المساجد والمدارس ودور الحضائنة والمخلات التجارية والخدمات الصحية والترفيهية .

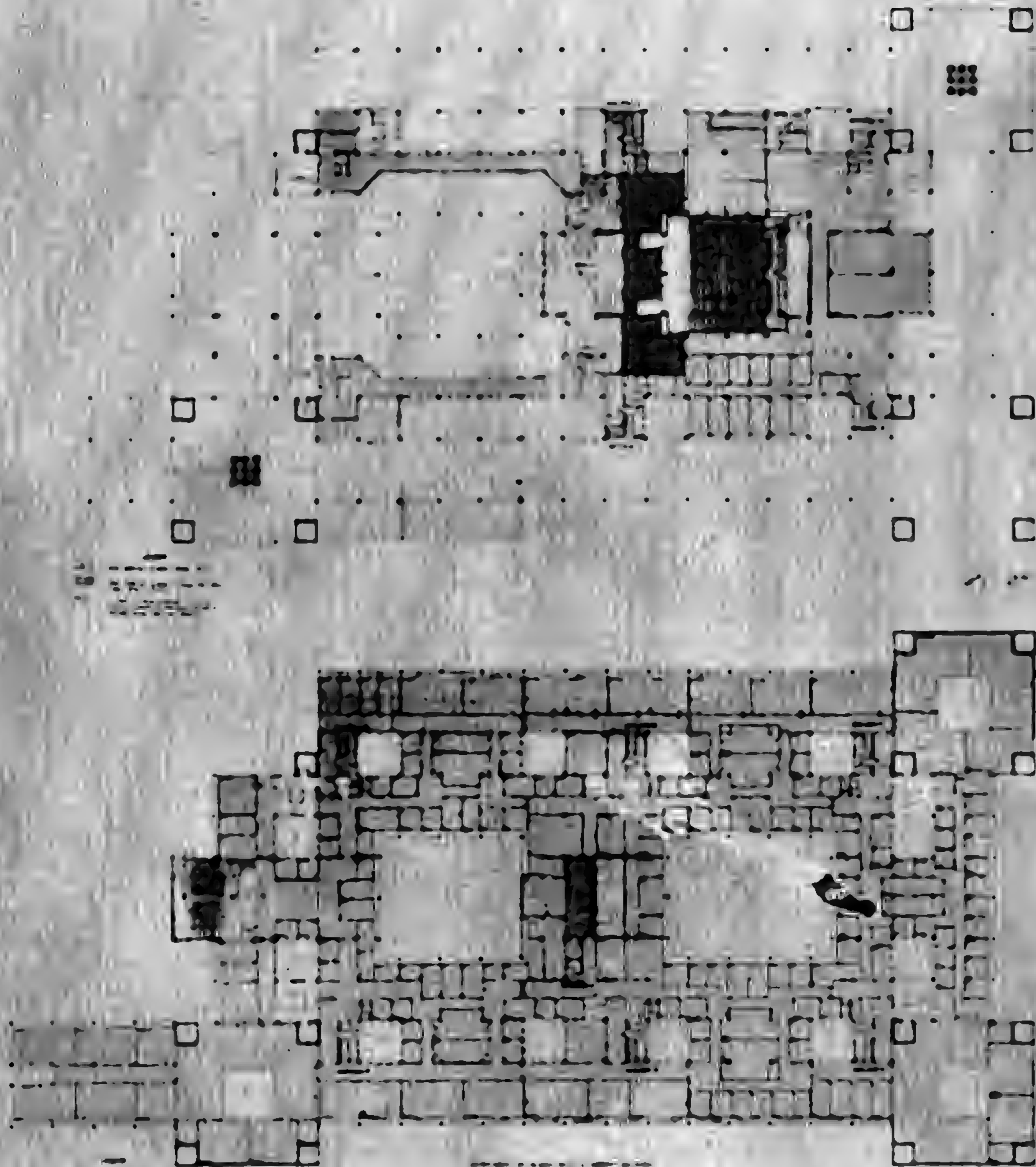
## ثانياً - السير وحركة المرور الآلية :

كان معيار التصميم الرئيسي هو تأمين الفصل بين حركة مرور المشاة ومرور السيارات ومحاولة إيجاد تجميع للكتلة العمرانية Urban Block بحيث لا يضطر المقيمين بالمدينة الجامعية إلى استخدام السيارات ، ولذا صممت المنطقة الأكاديمية على منصة Platform أسفلها انتظار السيارات وأعلاها المباني التعليمية الرئيسية والمساعدة والادارة المركزية والمكتبة المركزية وقاعة المؤتمرات والمسجد الجامع الكبير وأرض صالات المعارض للكتاب وبالتالي مسطحات الحركة والساحات للطلاب خالية تماما من تواجد السيارات .

● وتجدر الإشارة بأن مسطح انتظار السيارات أسفل المنصة يحتوي على قرابة الستة آلاف وزعت بحيث خصصت



مكة المكرمة



أماكن لانتظار سيارات أعضاء هيئة التدريس والتي تكون أقرب ما يمكن لمبنى الآليات بمعنى أن تكون قريبة من عناصر الاتصال الرأسية من أسفل إلى أعلى حيث مبنى الكليات كما خصصت أماكن لانتظار سيارات الإداريين قريبة أيضا من الاتصال الرأسى بمبنى الإدارة المركزية وأخيرا مسطحات وافية وشاملة خصصت بدورها لانتظار سيارات الطلاب بحيث تكون قريبة من مناطق الصعود إلى أعلى البلاطة بالدرج أو بالمصاعد المصعدين من الطلاب ووزعت عناصر الاتصال الرأسية هذه تحت الكليات وفي مناطق متفرقة من الساحات بين أبنية الكليات ولم يكن بالأمر الهين دراسة فصل مناطق انتظار السيارات لكل فئة بحيث يأتى عضو هيئة التدريس ليجد مكانه محجوزا له فلا يضيع وقته كذلك الحال بالنسبة لفئات الأخرى أن تجد أماكن الانتظار بشكل وألف لاهدائها كما أنه من مشكلات الدراسة مثل هذه اشوعية اخطار الحريق واحتياطات الاسعافات الأولية والتخلص بسرعة من الغازات السامة والناجمة عن السيارات ، ولذا كان لابد من عمل أنظمة محكمة فبالإضافة إلى الاضاءة والتهوية الطبيعية فالمسطح فإنه زود بنظام تهوية صناعية وزعت بشكل مدروس لكي تحقق السلامة والأمان لمستخدمى المكان ، كما درست حركة المرور بشكل يسهل سيولته خاصة في ساعات الازدحام من النهار وذلك بدراسة دقيقة للمداخل وكثافة المرور ومنع التقاطعات المتصالبة أو أى نوع آخر من المعوقات وتزويد اتجاه السير بالعلامات المرورية والاشارات الدالة والاسهم الموجهه سواء أكان ذلك بالطرق أو بداخل مسطح الانتظار أسفل المنطقة الأكاديمية .

وتم يقتصر الأمر على المنطقة الأكاديمية في دراسة انتظار السيارات بها وإنما درس أيضا بمناطق الاسكان ومنطقة المركز المدنى والتجارى وأعطيت عناية خاصة له حول الاستاد الباضى وحول المنشآت الرياضية بصفة عامة - كما درست أيضا حركة مرور سيارات الطوارئ بحركة دائرية على المحيط الخارجى ذات الارتباط المباشر بالداخل النحدة السريعة سواء أكان ذلك في حالات الحرائق أو دواعى الاسعاف أو الخدمات السريعة ، ودرست أيضا شبكة مرور سيارات الخدمات لأعمال الصيانة بمختلف أوجهها أو جمع القمامة أو توزيع البريد والخدمات البريدية الأخرى والنقل الجماعى العام . وكان أن اشتمل التصميم العمرانى للمدينة الجامعية على عدد من كبارى المشاة عبر المحور الرئيسى لحركة المرور والتي تربط بدورها بالمافى الأكاديمية بالمناطق السكنية المختلفة والمركز المدنى التجارى بهدف تأمين انسياب المرور بدون معوقات وبهدف تأمين سلامة المشاة من حوادث السيارات وروعى أن تكون حركة المشاة مظلة ومضادة يتخللها ساحات التجميع والمزروعات .

### ثالثا - التصميم العمرانى :

لقد قام المصمم عند دراسته للمخطط العام بتقديم دراسات بيئية للعمارة المحلية بصفة خاصة والعربية

الإسلامية بصفة عامة وأكد في تناوله لقضية العمارة الإسلامية الاتجاه نحو اللب والجوهر بدون الاهتمام الشديد بالقشور والمظهر مما يفهم حاليا من كون العمارة العربية الإسلامية ( وهى قضية أكاديمية وتطبيقية ومهنة شديدة الصعوبة ) مجرد عقود وعناصر مضافة لها أيضا فى أنماط معمارية أخرى تعنى ارتباط التصميمات بالبيئة والظروف المناخية ومواد البناء وطرق التشكيل والوظيفة والنمط المعيشى والحالات الاجتماعية المتباعدة والمفهوم للمعيشة المرتبطة بعلاقة السكان وحقوق الجوار والقواعد الخاصة بذلك وتمكين السكان من حقوقه فى عيشه فى هدوء وأمان وخصوصية تحفظ علنية دينه وأسرته وتؤكد تواجد الجسد الواحد للأمة المسلمة وذلك بتكوين تجمعات تشكّل وحدات معارفه مهية متعاونة على البر والتقوى مهية لهم فرص العلم والعلاج وأداء الصلوات فى جماعة وفى أماكن صلوات قريبة منهم واحترام الطرق حتى يعطى للطريق حقه ، ولم يغفل المصمم وسائل التقنية الحديثة التى لم تكن معروفة فى أيام المدن الإسلامية الأولى سواء فيما يخص الهندسة الميكانيكية وتركيباتها وأعمال التكيف أو ما يخص الهندسة الكهربائية وتركيباتها من اضاءة وتبريد وغير ذلك أو ما يخص الهندسة الصحية من تفضية وصرف مياه ومعالجة المياه المستعملة وما يخص أعمال تنسيق الموقع من تشجير وإلى دراسة بيئة صناعية جديدة Man-Made بامكانات البيئة الطبيعية لتكوين بيئة خاصة . إلى دراسة لمواد البناء والمواد العزل الحرارى والمطلة واقتصادات البناء وأعمال التربة وشبكات البنية الأساسية Infra Structure إلى غير ذلك من الوسائل المتعلقات الحديثة التى أصبحت ضرورة يفرضها الواقع الذى نعيش فيه والذي يعد الأخذ بها واجبا .

وبعد أن تمت هذه الدراسة للنمط العمرانى المحلى العالمى الإسلامى العربى انعكس كل ذلك على القرارات التصميمية لمحاولة إيجاد الصلة Link بين معطيات التقنية الحديثة ولأنماط العمرانية والمعمارية التراثية بحيث تكون النتيجة ليست المحاكاة للقديم وليست التكرار له لما به من قيم نابغة من ماضى وحضارة المنطقة التى يجب أن تستمر بالشكل المشار إليه ولا شك أن هناك عنصرا رئيسيا يمثل الهوية المميزة للعمارة المحلية وهى التشكيل الفراغ الخارجى وعلاقته بالكتلة العمرانية على المستوى الحضرى ثم التشكيل الفراغات الخارجية المفتوحة وعلاقتها بالفراغات الداخلية المنظمة على المستوى العمرانى . .

على المستوى العمرانى تخللت الكتلة العمرانية فى هذا المثال ساحات ذات مقاييس وأبعاد تناسب مع التشكيلة فى الأبعاد الثلاثة Three Dimension بحيث روى قيمة الاقاعات ونوعية الفراغات المطلة عليها كما لم يغفل التشكيل العمرانى العنصر الجمالى فى النقلات البصرية بتباين الفراغات فى البعدين Two Dimension وفى الأبعاد الثلاثة وفى نوعيتها بتحقيق المطلق والنصف مفتوح وفى تأنيثها بالأشجار وأحواض المزروعات والمياه . . وعلى



المستوى المعماري كان للفناء الداخلي بما يحققه من الخصوصية وتكوين بيئة خاصة بالمنزل الاولوية في القرار التصميمي ، ولقد اوليت الخصوصية العناية القصوى سواء اكان ذلك في التشكيل العمراني أو في الدراسة المعمارية وانجاه الفتحات ومواقع العناصر وحركة الضيوف وحركة اهل البيت وبذات عناية كبيرة لتمكين العائلة من الاستفادة من المناطق المفتوحة والحدائق بالشكل الذي يتم بواسطته الاستغلال الامثل ، ويمكن القول بأن الدراسة المقدمة في هذا المجال تعد عملاً يمكن أن يحتذى فهي محاولة جديرة بالاحترام أما عن التشكيل والمعالجة الاسطح فقد لجأ المصمم الى بساطة الكتلة وصفاتها ولم يثقلها بالزخارف أو الاضافات المبهمة فاعطاها بعض المسمات ذات الوظيفة المباشرة ، كما استخدمت كاسرات ومرشحات الشمس بوفرة ودعم .

وذلك على الوجه الشمولي بحيث يمكن ان يطرق بهذه الطريقة باباً الى التكامل والوحدة المنشودتين والتصميمات فجاءت مميزة Unique وذات طابع شخصي بحت .

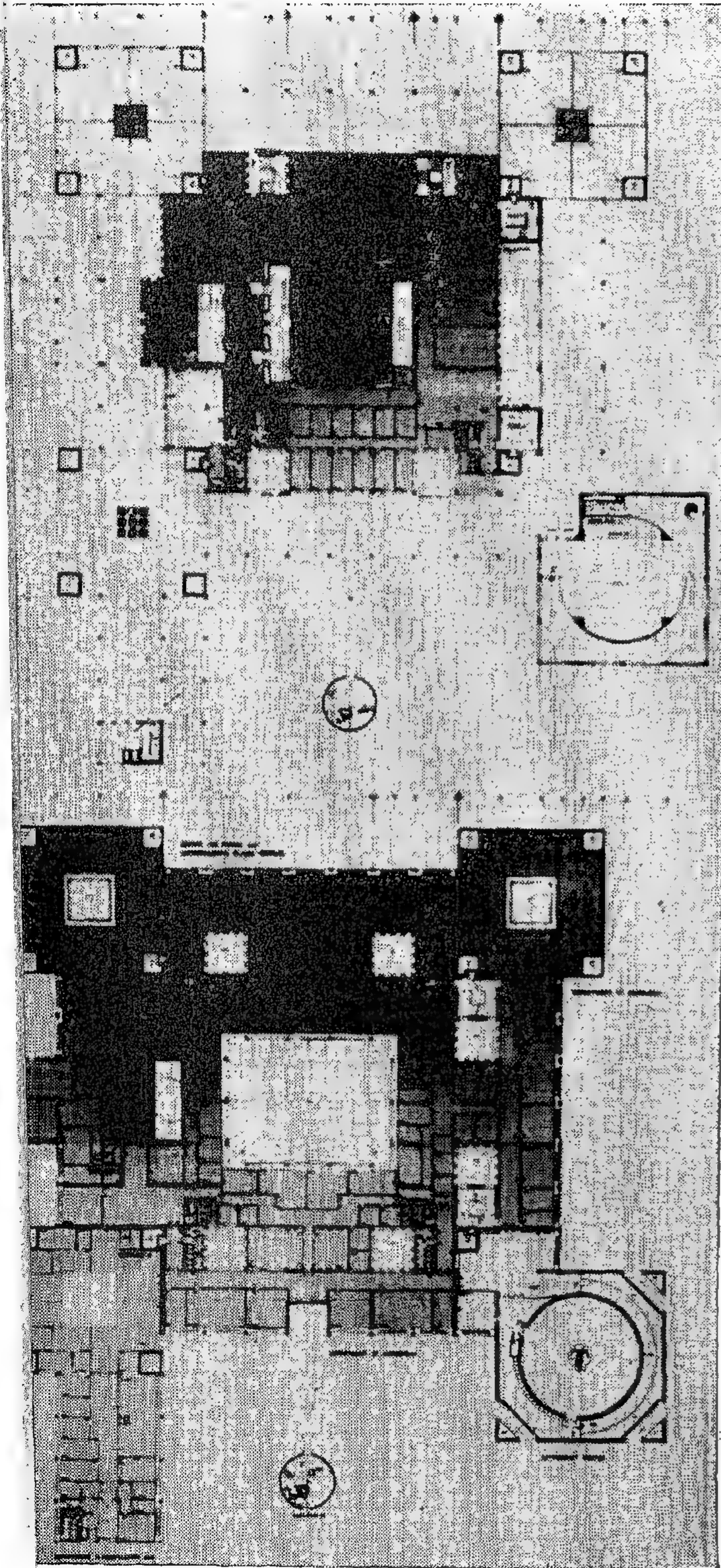
ولقد اوليت المرونة الاهتمام الخاص سواء على المستوى العمراني للكتلة أو على المستوى المعماري للفراغ المعماري .

وسوف يتبين ذلك بوضوح عند الحديث عن العناصر أو عند عرض الامثلة المعمارية لمكونات المدينة الجامعية .

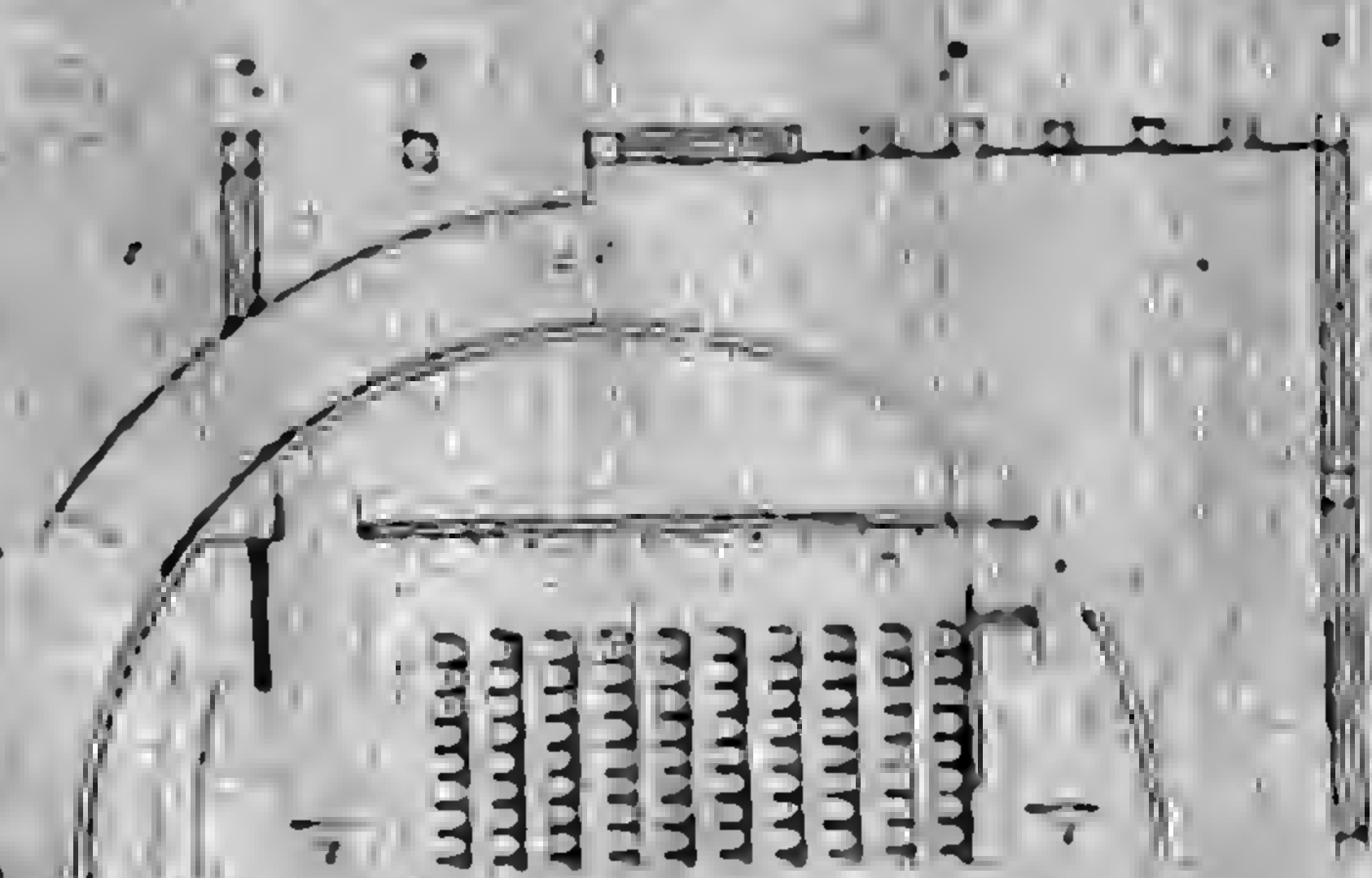
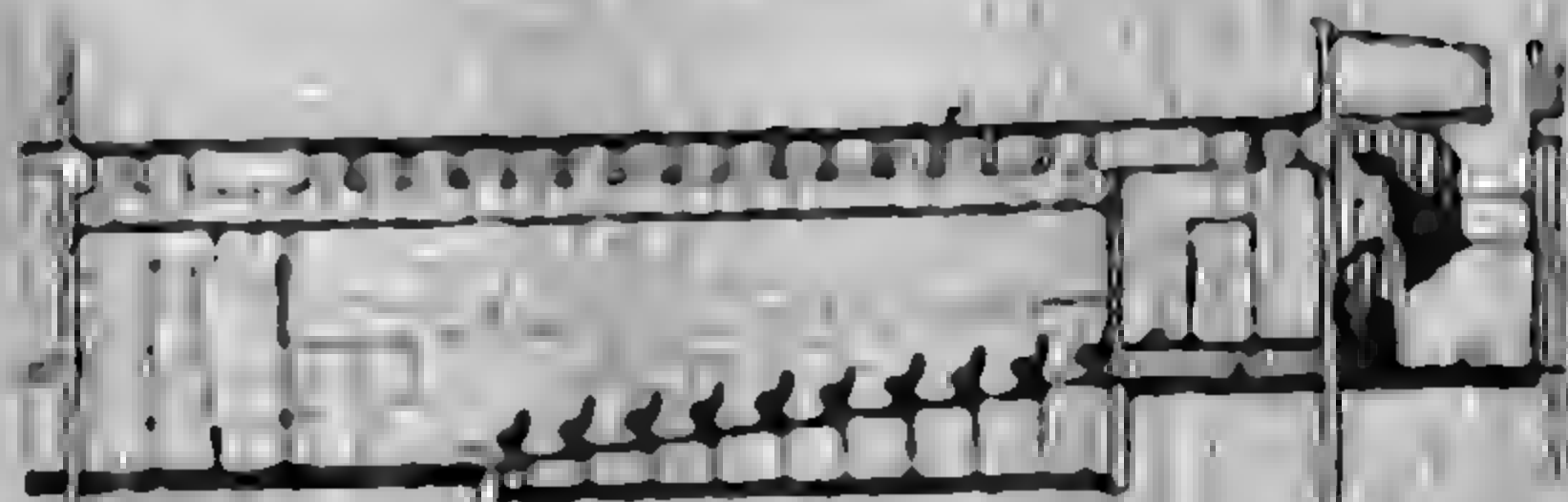
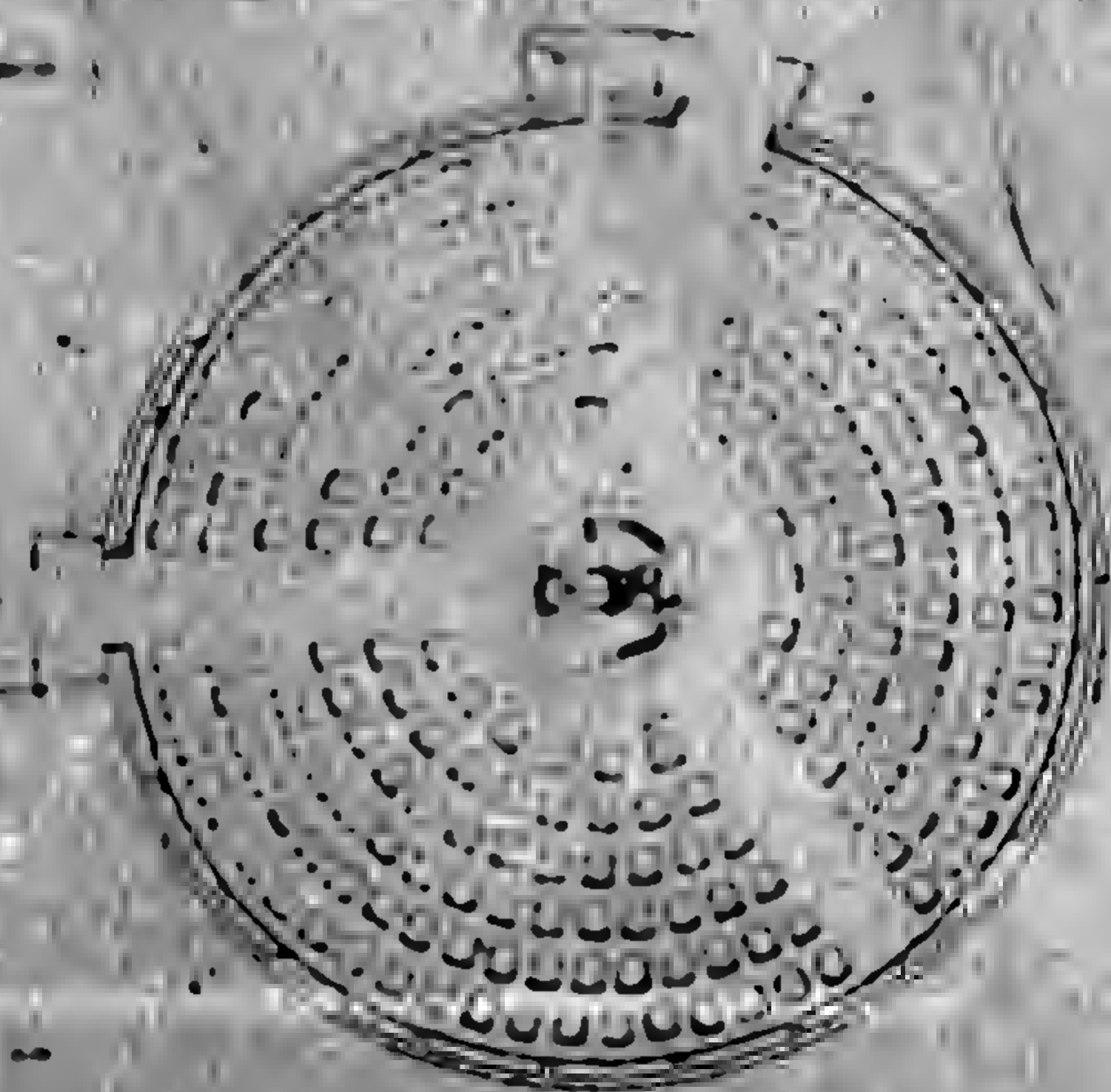
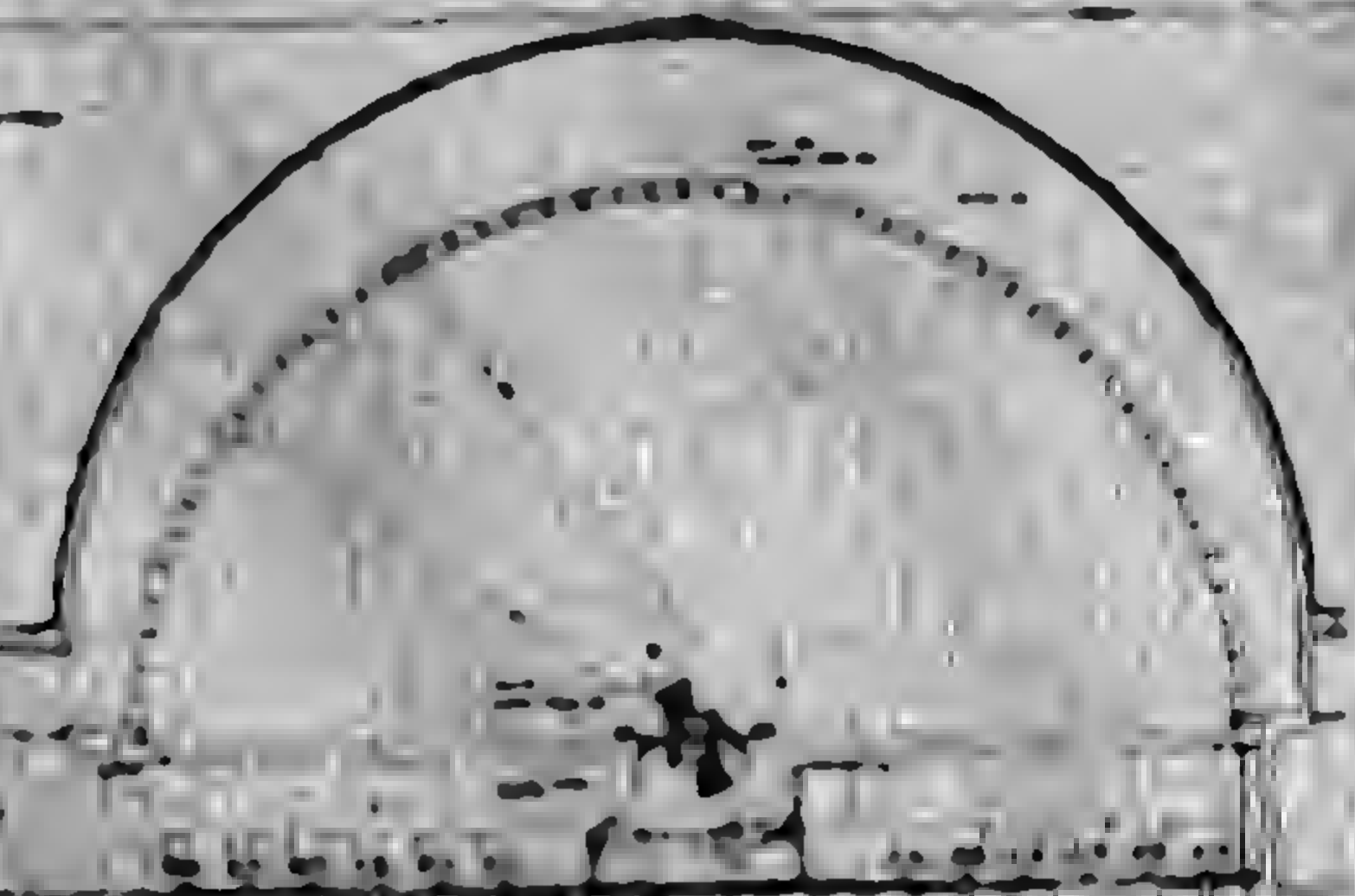
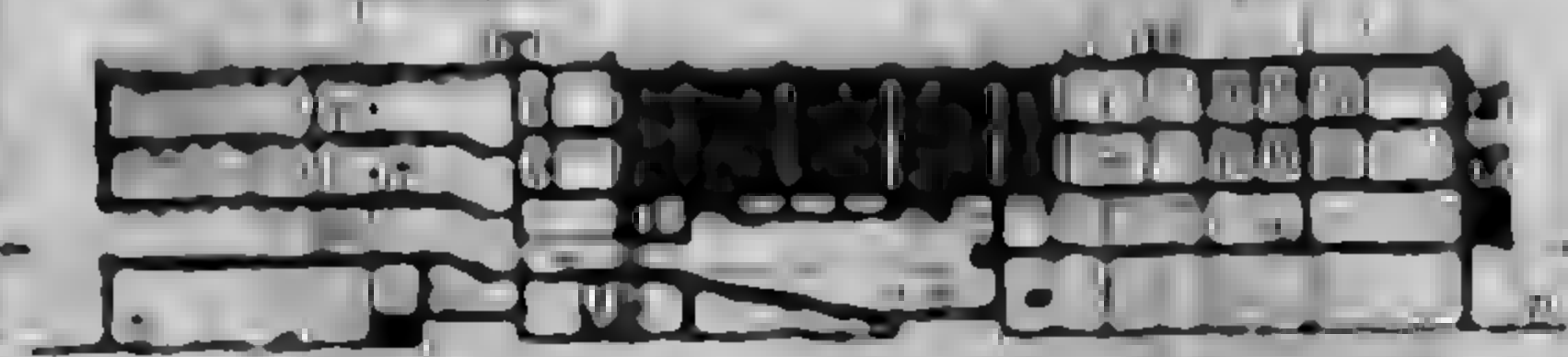
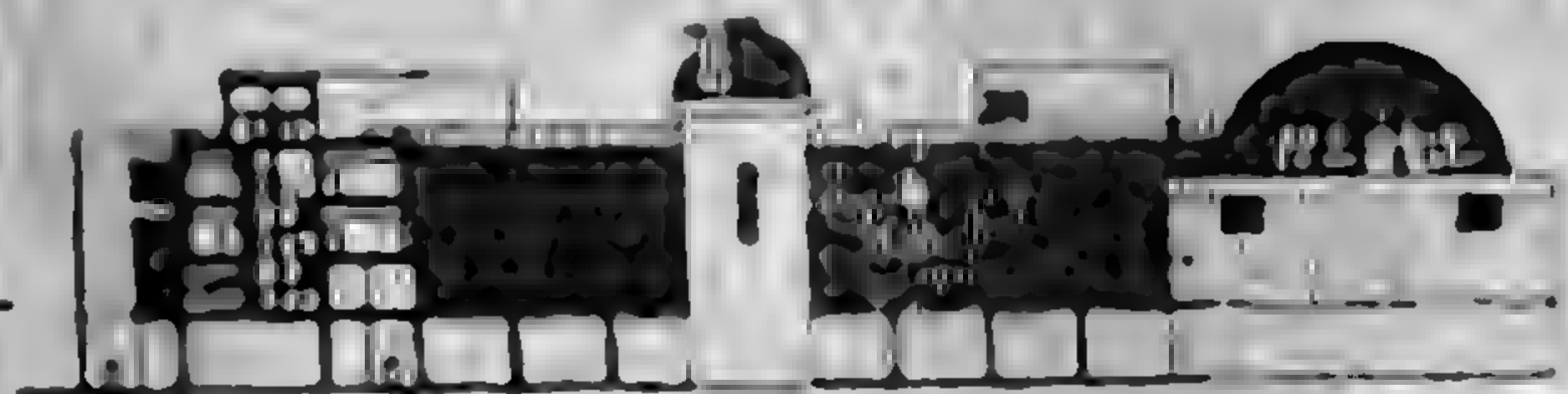
وكانت مراحل التصميم المعماري تسبقها دائماً دراسة مستفيضة للمشروعات المشابهة وتقديم دراسات للبرنامج الوظيفي والمساحات اللازمة والخروج من هذا بالفكرة التصميمية ومعالجتها وتطويرها ثم القيام بعمل التصميمات التنفيذية حتى التقدم بوثائق المناقصة وما يتبع ذلك من مواصفات وحصر الكميات وشروط العقد ، ولقد بذلت الجامعة في هذا المضمار جهود جبارة متعاونة مع المصمم وممثله في مجموعة من الخبراء والمهندسين ساهموا بشكل فعال في تقديم المشورة الفنية كل في مجال تخصصه .

وكان الدكتور / عبد الله بن يوسف الشليل الدور الفعال والكبير في رئاسته للهيئة الخاصة بهذا المشروع .  
**رابعا - التصميمات للمتطلبات الهندسية :**

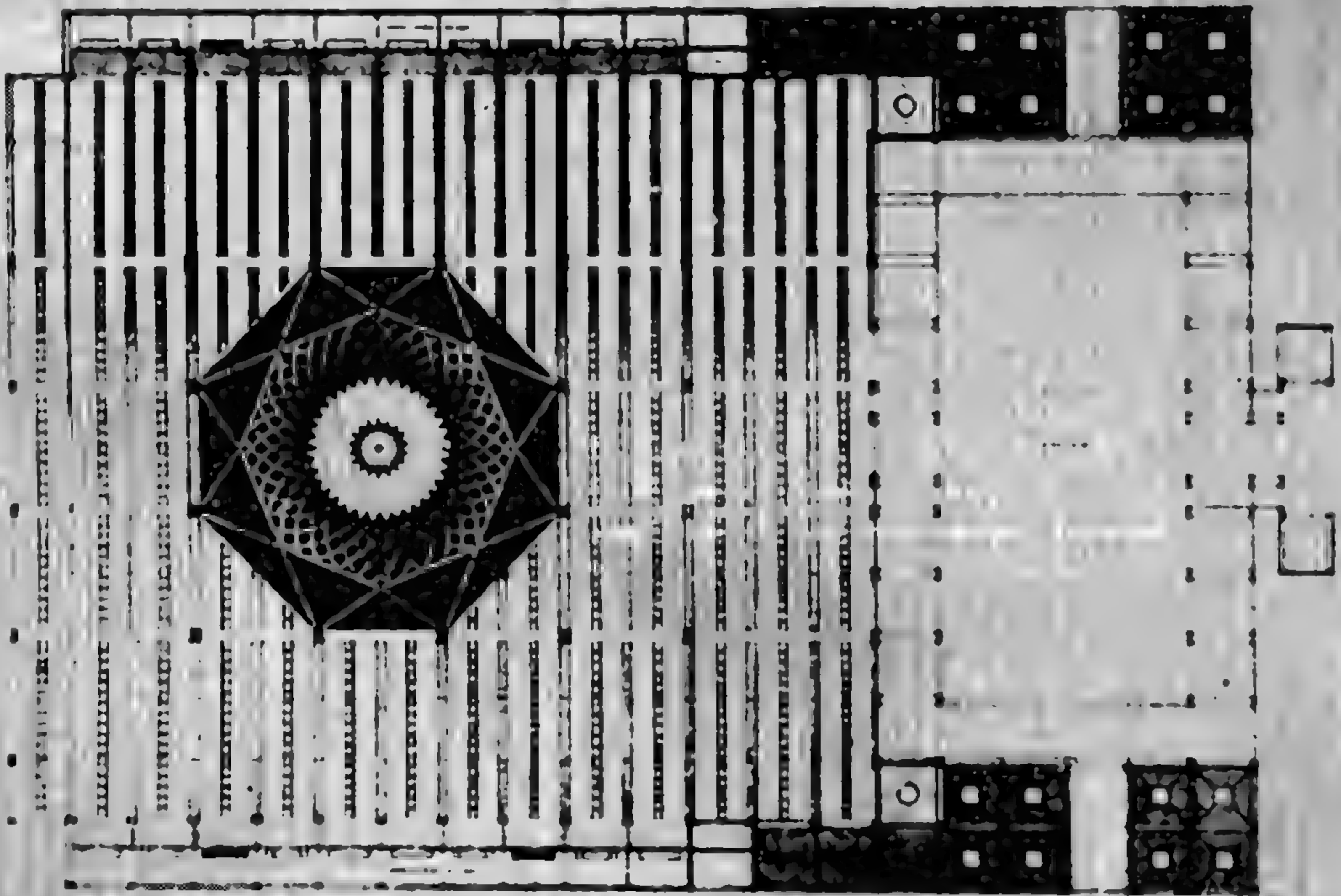
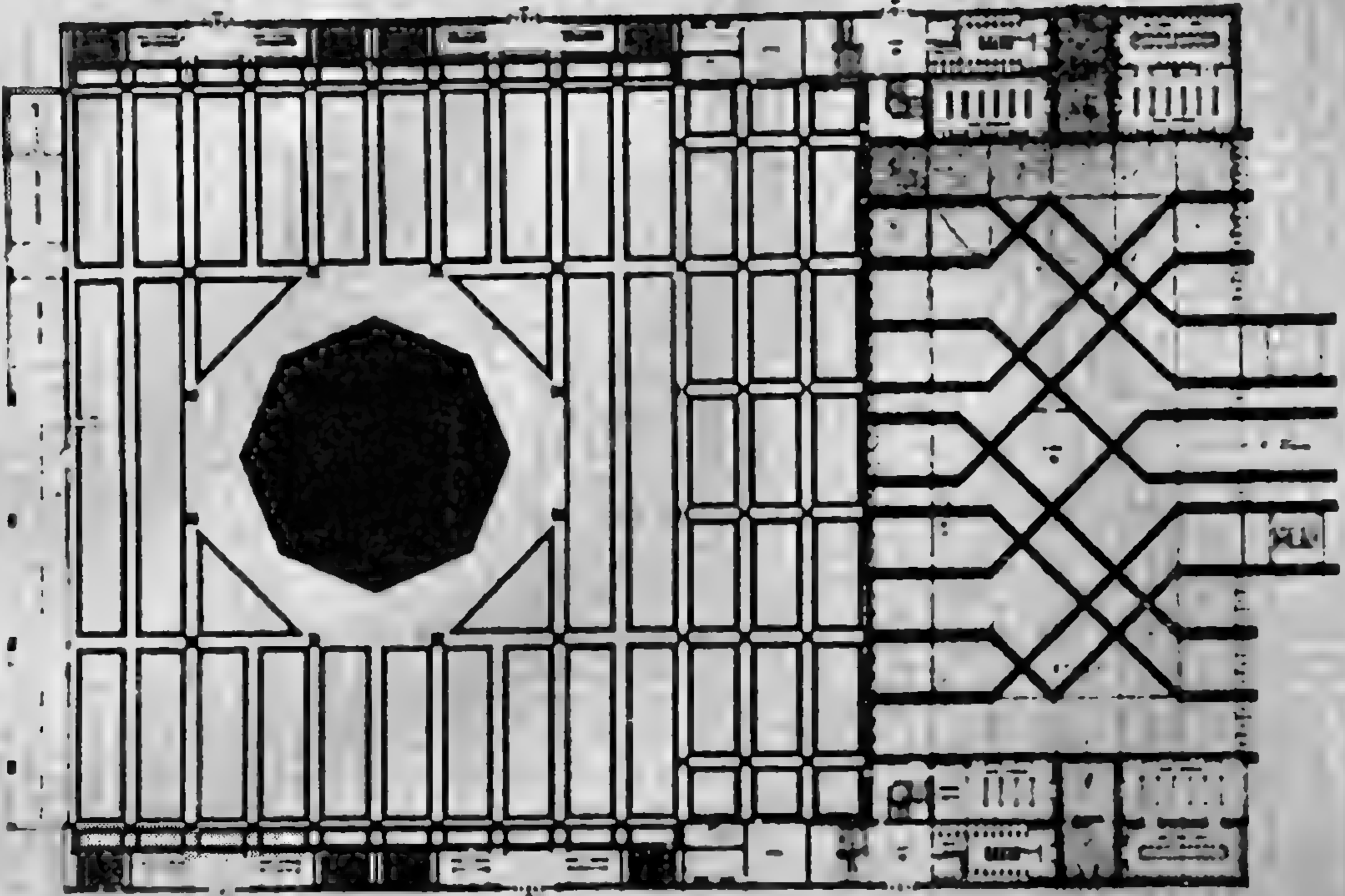
ان المرافق الاساسية تمثل شبكة الاعصاب والشرابيين والاوردة لجسم الجامعة والتي بدونها تفقد المدينة مهما بذل فيها من مجهود في المجالات الاخرى اتزانها وسلامتها. ففي مجال التكيف صممت شبكة مركزية ذات دوائر مدروسة بحيث تؤدي وظيفتها على الوجه الاكمل . وفي مجال الكهرباء صممت أيضاً دوائر الشبكة للإنارة والطاقة بشكل متكامل مع التشكيلات العمرانية ، وفي مجال الهندسة الصحية زودت الشبكة بدراسات متعمقة في نظامي التغذية والصرف والمعالجة والتخلص من الفائض والدراسات الخاصة بشبكات المتطلبات الوفيرة والمتعددة ، ولا يسعني في هذا المجال أن أوفيهما حقها من العرض والتعريف ، ففي مثل هذا المشروع المتعدد الجوانب يمكن

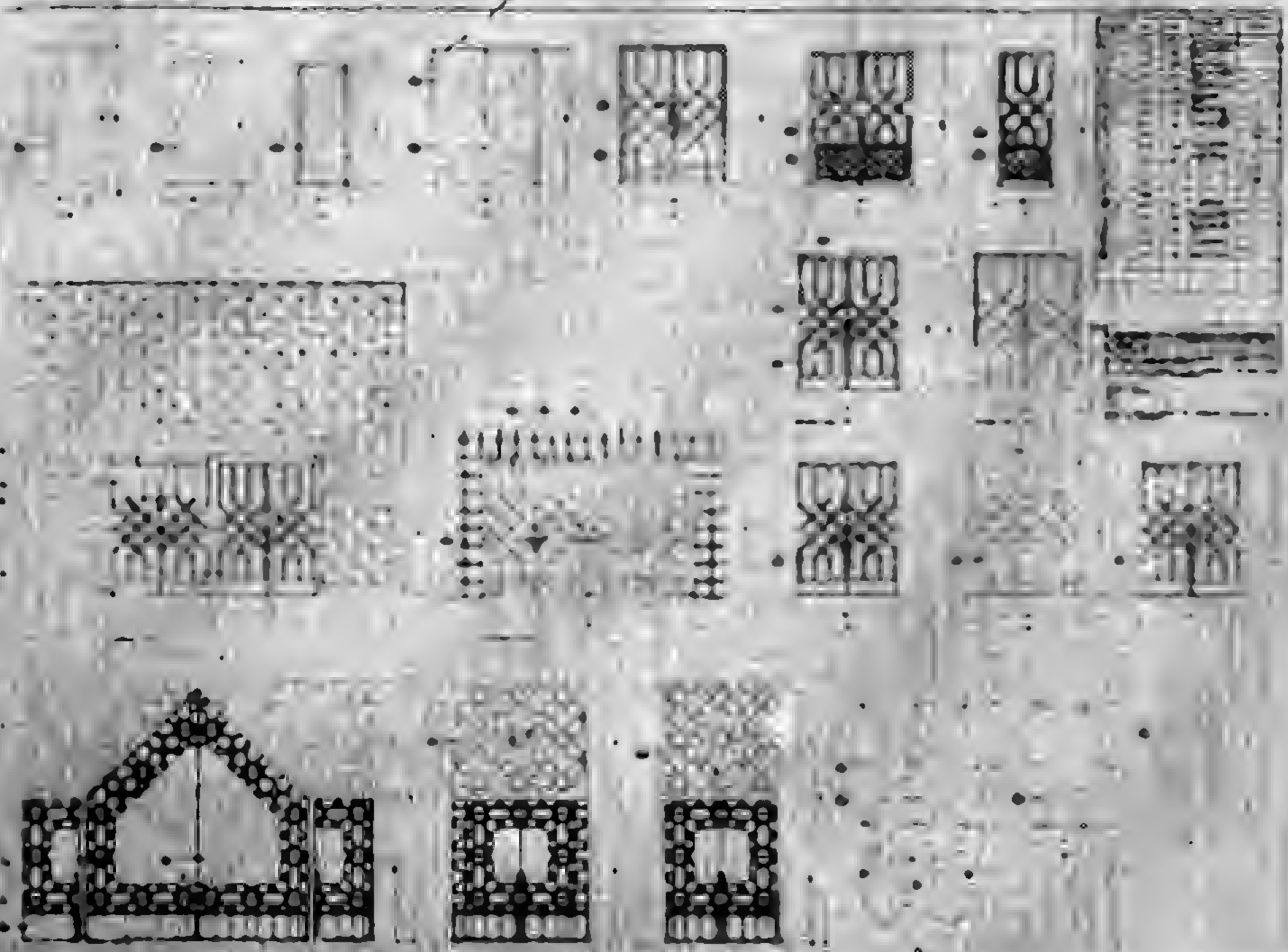
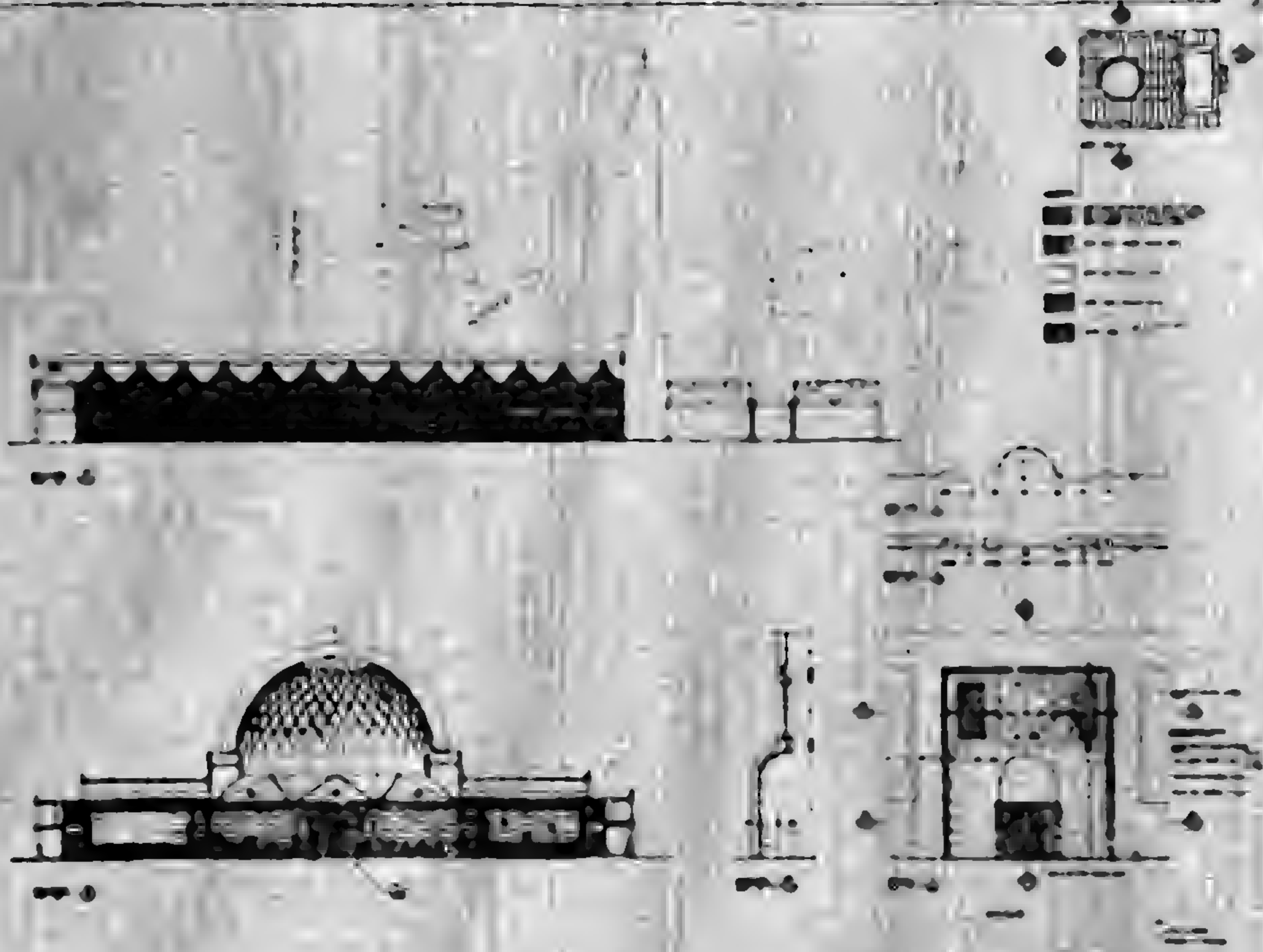






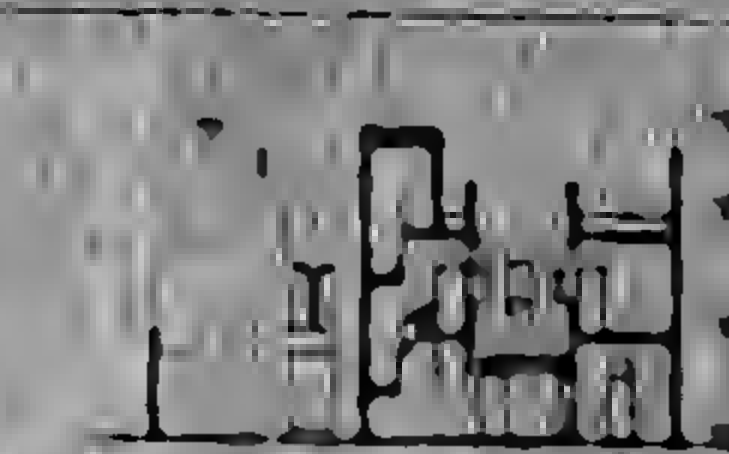
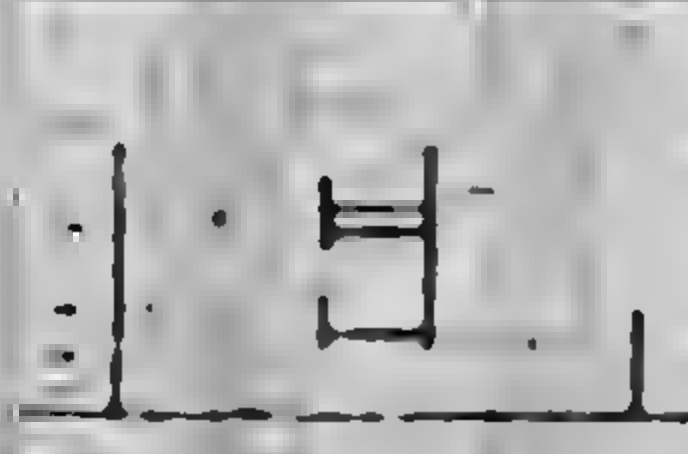
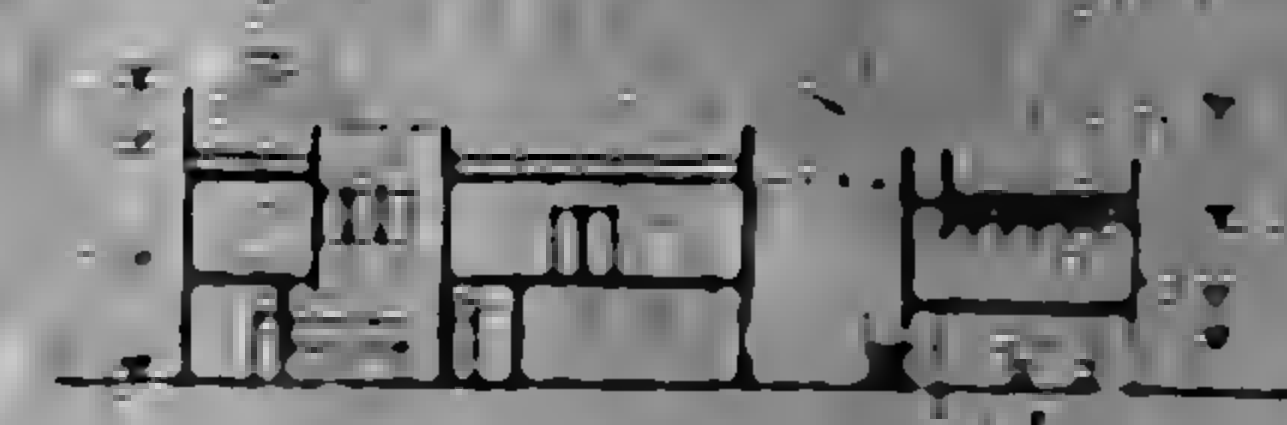
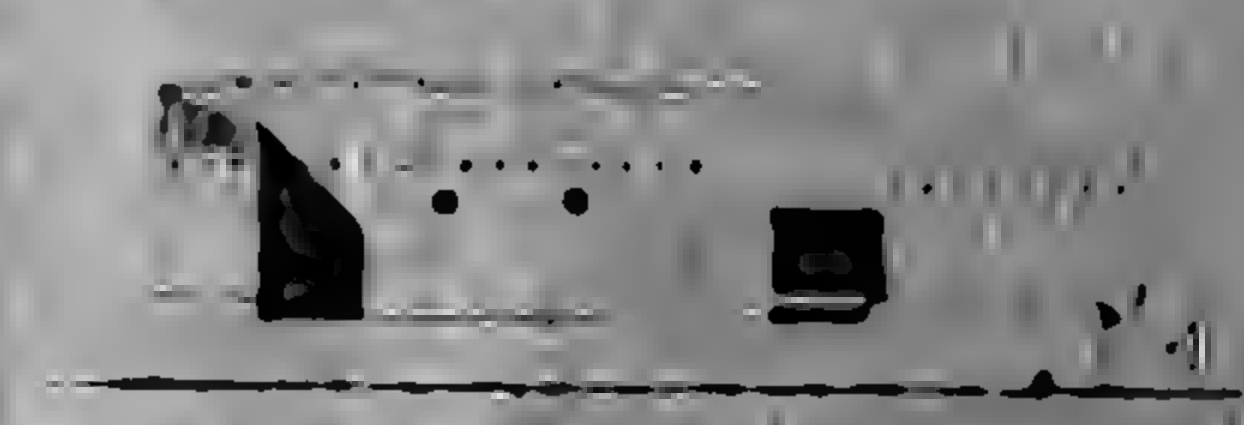
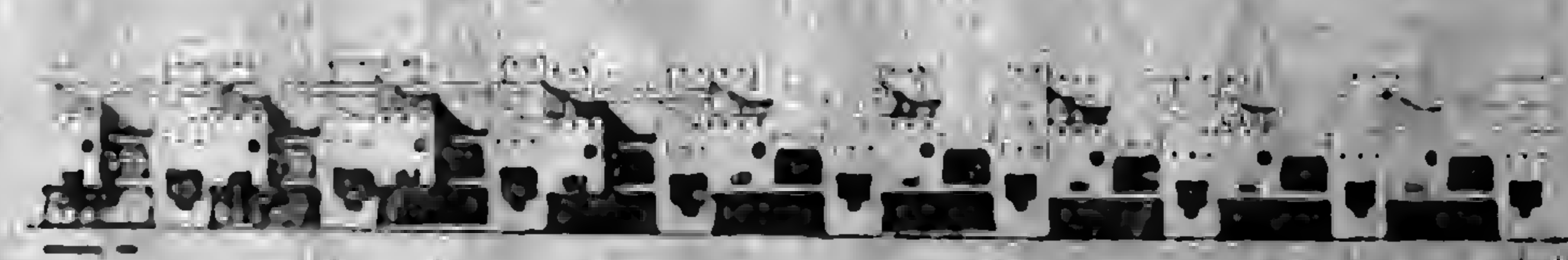
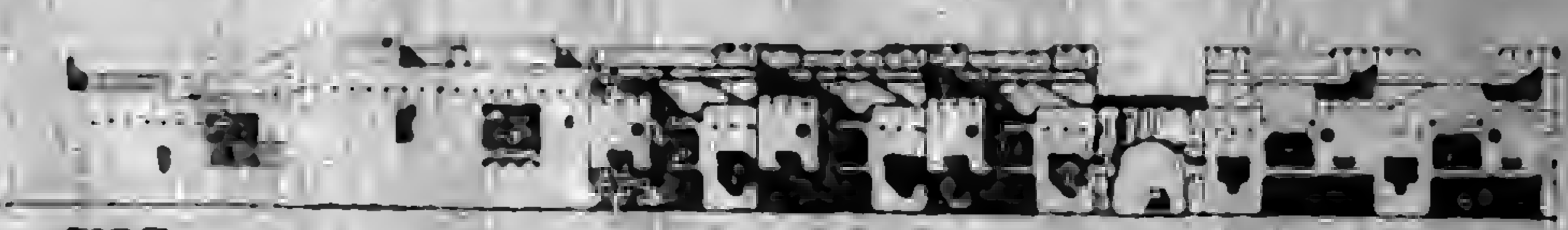




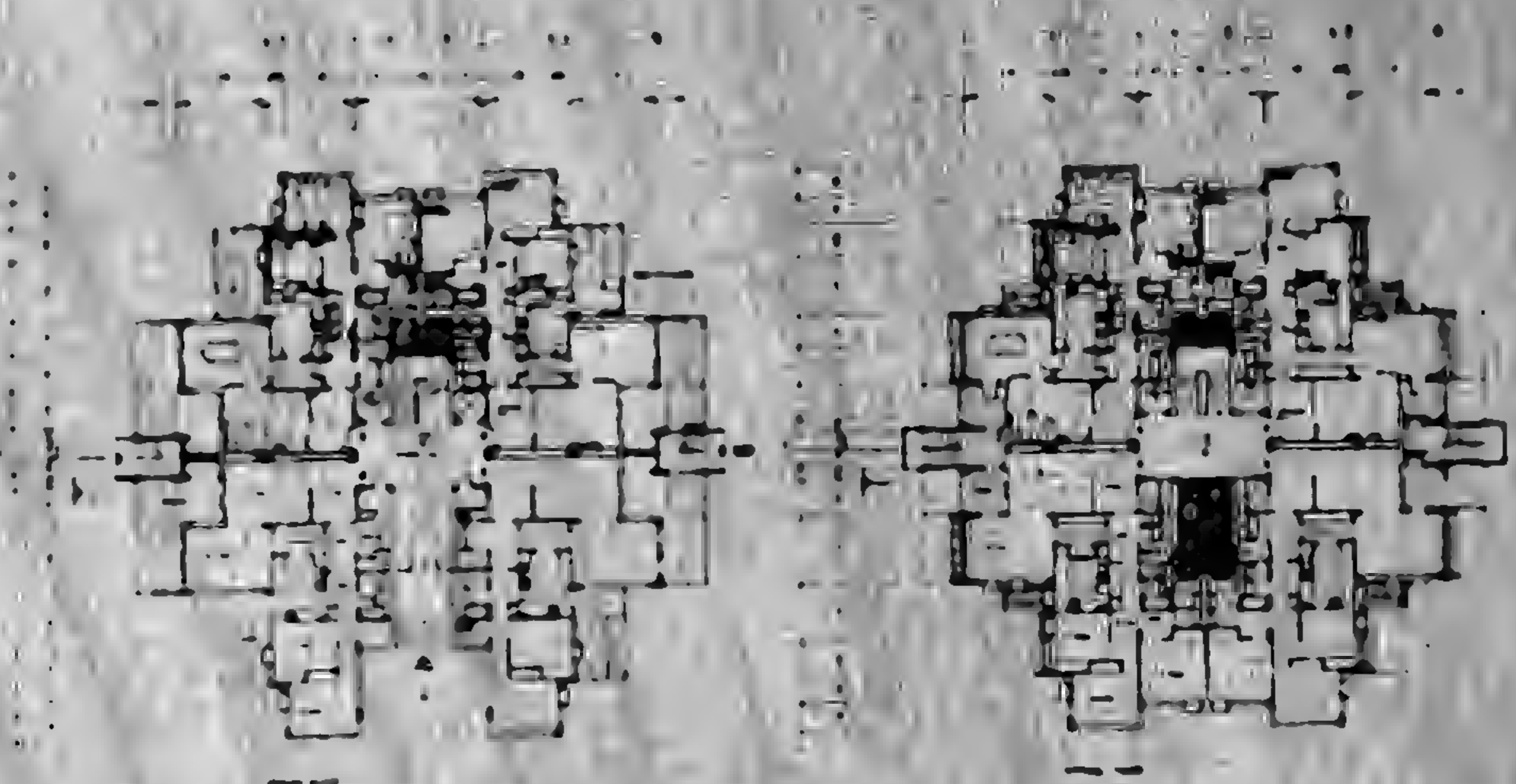
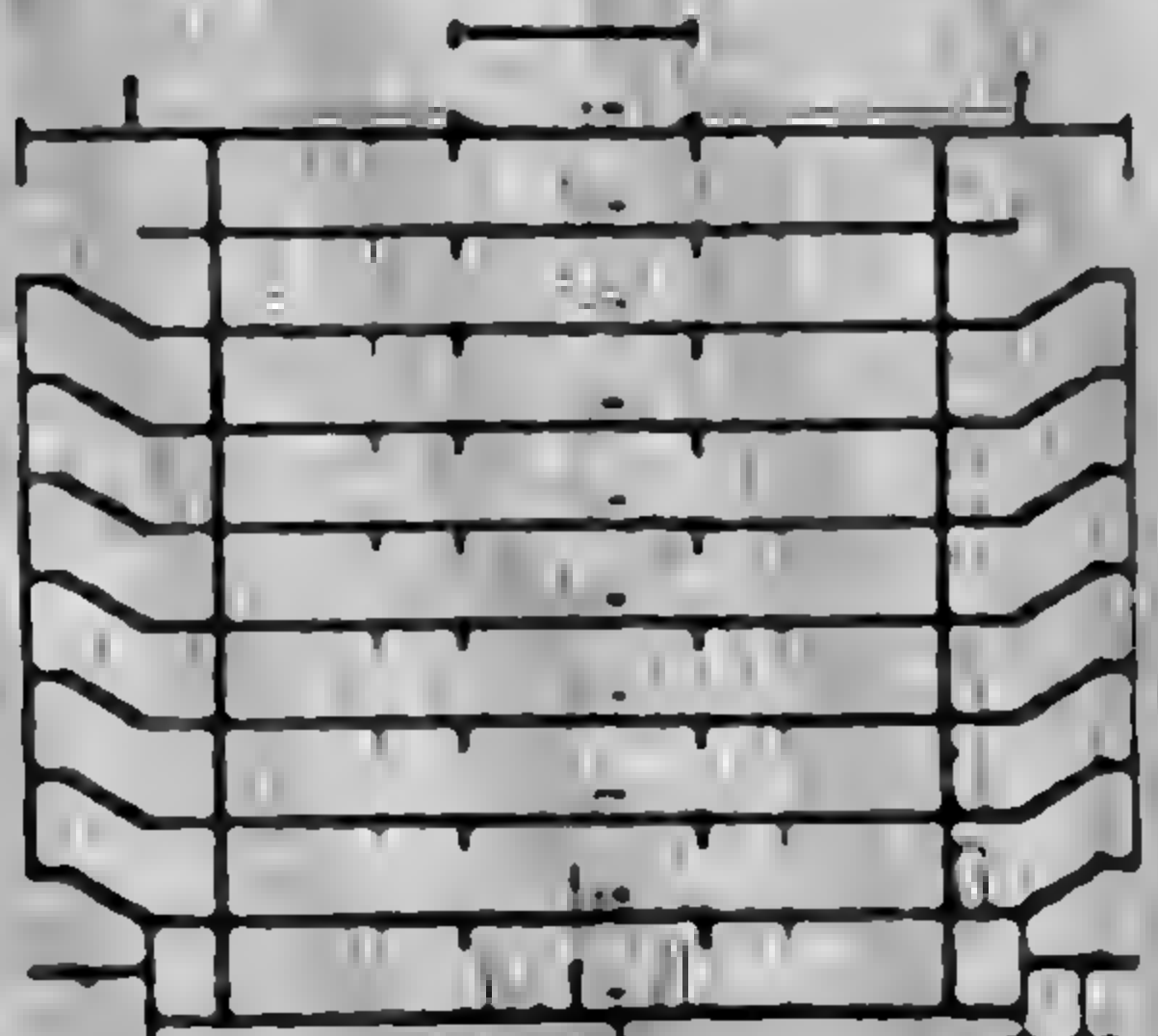
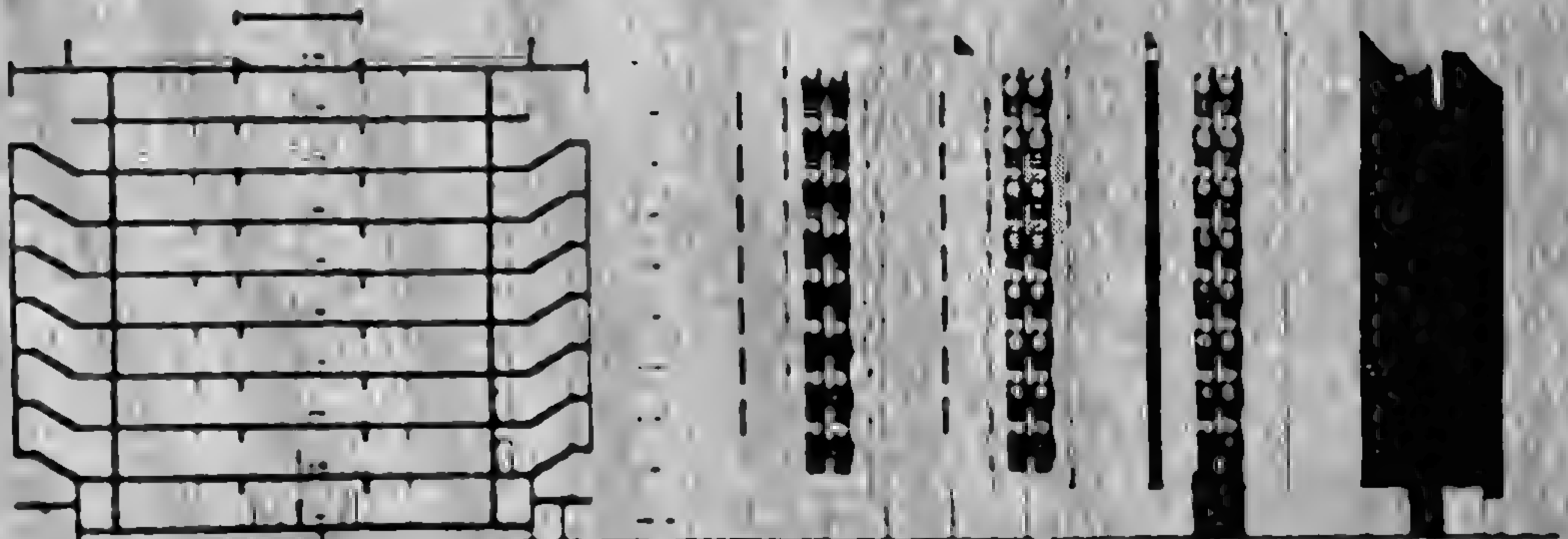




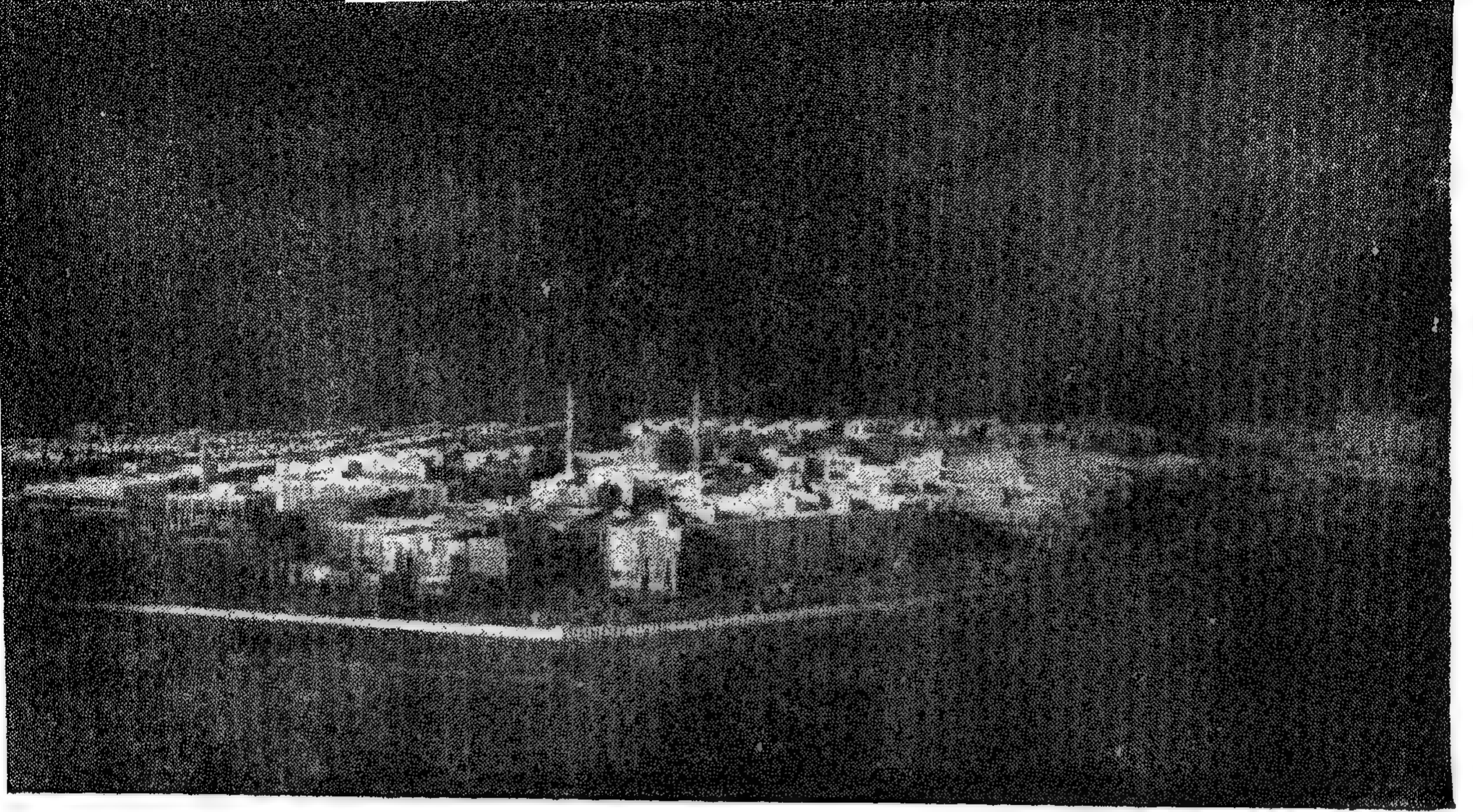
اسكان اعداد من المدرس



مقطع (A) مقطع (B) مقطع (C) مقطع (D) مقطع (E) مقطع (F)







البديل الذى لا يفقد الانسان معه الشعور بطبيعة الاشياء  
أو تجانسها أو ملاءمتها .

**سادسا - المتطلبات الرئيسية التى تم أخذها فى الاعتبار  
عند عمل التصميم للمشروع :**

١ - البيئة الاسلامية والعادات والتقاليد الخاصة  
بالمجتمع السعودى .

٢ - الشخصية الاسلامية عند اختيار الطراز العمارى  
وتوزيع العناصر بالموقع وتوافر مطالب الحياة الاسلامية  
بكل عنصر والخصوصية فى مناطق الاسكان وذلك بفصل  
منطقة الحريم عن الرجال وعدم كشف الجار .

٣ - المطالب التعليمية للمعوقين جسميا .

٤ - تكامل المدينة الجامعية وتنسيق موقعها مع  
طبيعة الارض وتجنب اعمال الحفر والردم بقدر الامكان .

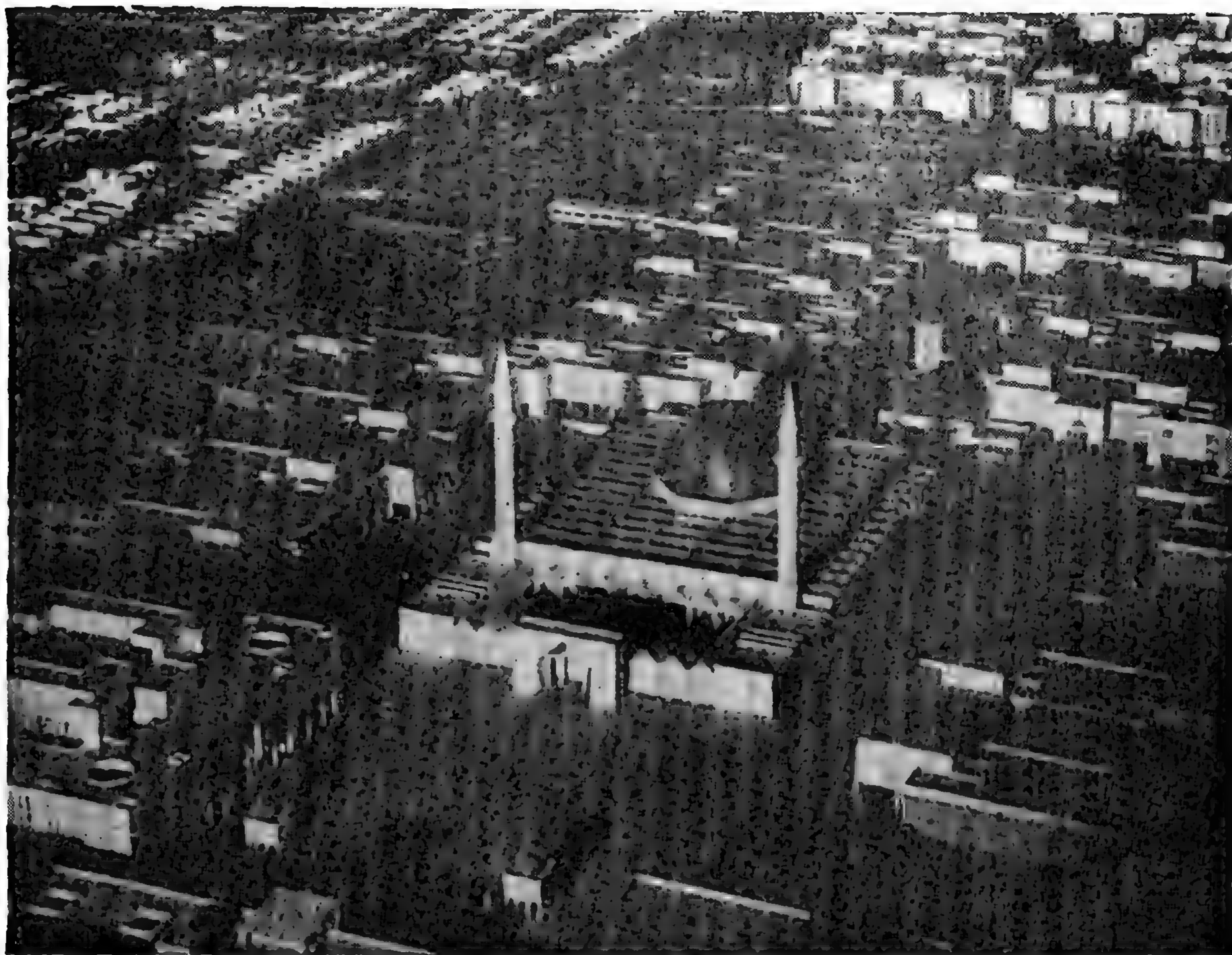
٥ - احتمال التوسع فى المستقبل للجامعة وأن تحتل  
المنطقة التعليمية واجهة الموقع وترتبط بها بقية المناطق ،  
وأن يكون الاتصال بين هذه المنطقة وباقى المناطق سهلا  
وميسرا عن طريق ممرات مغطاه للمشاة بحيث يمكن انتقال  
الطلاب من مناطق الاسكان مباشرة الى المنطقة التعليمية  
سيرا على الاقدام .

القول بأن كل جانب منه يمكن أن يفرد له بحث خاص  
ينوه عنه أو يعرض له وإنما أردت بهذه العجاجة الا اغمطها  
حقها أو أنسى ذكرها .

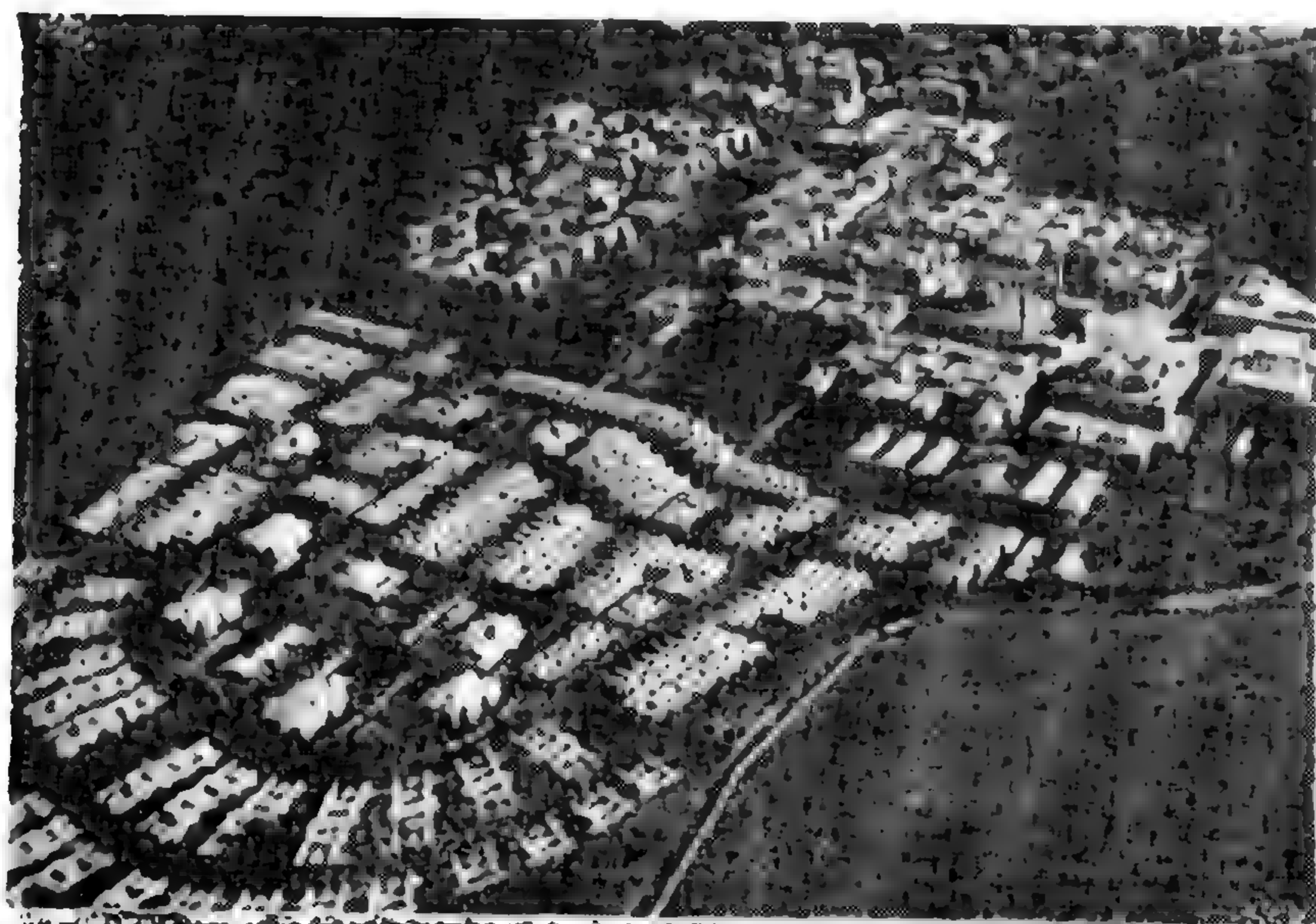
**خامسا : تنسيق المواقع :**

ولا يتبادر الى الذهن عند سماع ذلك أن المقصود هو  
عمليات التشجير والتجميل المسطحات وهو وأن كان يدخل  
ضمن المجال الا أنه لا يمثل جل الاهتمام ولا كل الواجبات  
فمنسق الموقع يتنقل جنباً الى جنب مع العمارى والمخطط  
بدأ بتحديد المناطق والحجوم والتباين الحجمى والبصرى  
والقيم المتعددة لذلك ومكملاً للدراسات بعناصر التنسيق  
ذات الوظائف المتعددة ، وهو بقدراته بذل جهده لتستكمل  
التشكيلات البصرية والفراغية حقها من الدراسة والعناية  
من زوايا الرؤية متعددة ومتنوعة ، وبعد أن يكتمل له  
الهيكل التنسيقى يعطيه هذه الاثواب القشبية من الخضرة  
والمياه وتأثير الفراغات بكافة متطلباتها . ويجب التنويه  
بأن طبيعة المناخ والتقاليد والعادات فى المنطقة تفرض على  
منسق الموقع التزامات لا أقول أنها تعجزه أو تحد من  
انطلاقاته ولكنها تعطيه العناصر المميزة التى أن احسن  
فهمها أمكنه الوصول الى تنسيق مميز بوفرة ظلاله  
ومقاييسه وهو يحرسه على الالتصاف فى استخدام  
المزروعات كما ونوعاً نظراً لعدم وفرة المياه للرى إنما يقدم





المدينة الجامعية لجامعة الامام محمد بن سعود الاسلاميه بالرياض  
- المملكة العربية السعودية





### بعضاً من العناصر المشكلة للمدينة الجامعية :

- ١ - الإدارة العامة المركزية : وتشمل الإدارة المركزية ومركز وسائل الاتصال بالإدارة المركزية ( طقم العاملين ) :
- أعضاء مجلس الجامعة .
- أعضاء هيئة التدريس بالجامعة .
- الموظفين .
- الطلاب .
- الزوار .
- ٥ - يشتمل عقد منطقة اسكان غير المتزوجين بجامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية على المباني التالية : -
- ( أ ) ٥٠ مجموعة مباني لسكن الشباب - ١٧٢ شقة
- ( ب ) ٢٨ مجموعة مباني شقق صغيرة مستوى متوسط - ٦٥٠ شقة
- ( ج ) ٣ مجموعات مباني شقق صغيرة مستوى عالي - ٦٠ شقة

( د ) ١ مسجد واحد

( هـ ) ١ بيت الطلبة

( و ) ١ صالة طعام

موقع هذا المشروع كائن على مسافة حوالي ٣٠ كيلومترا الى الشمال من مدينة الرياض ومدة العقد هي ستة وثلاثون شهرا قمريا .

يشتمل التنفيذ على هيكل خرسانة مسلحة : والبلاطات الأرضية والاسطح تصب بالموقع ، وتكسية الجدران

٦ - أن تكون المنطقة الرياضية قريبة من اسكان الطلاب لتحقيق سهولة الاتصال ولاكتمال العملية التربوية كما روى أن تكون هذه المنطقة بعيدة عن مناطق اسكان المتزوجين لتوفير الخصوصية لهم .

٧ - الاكثار من ملاعب الاطفال والمساحات الخضراء في المناطق السكنية .

٨ - انشاء معامل اللغات في الوحدات التعليمية المختلفة مع تزويدها بأحدث الاجهزة السمعية والبصرية .

٩ - انشاء المرصد الفلكي والقبة السماوية ملحقة بكلية العلوم الاجتماعية .

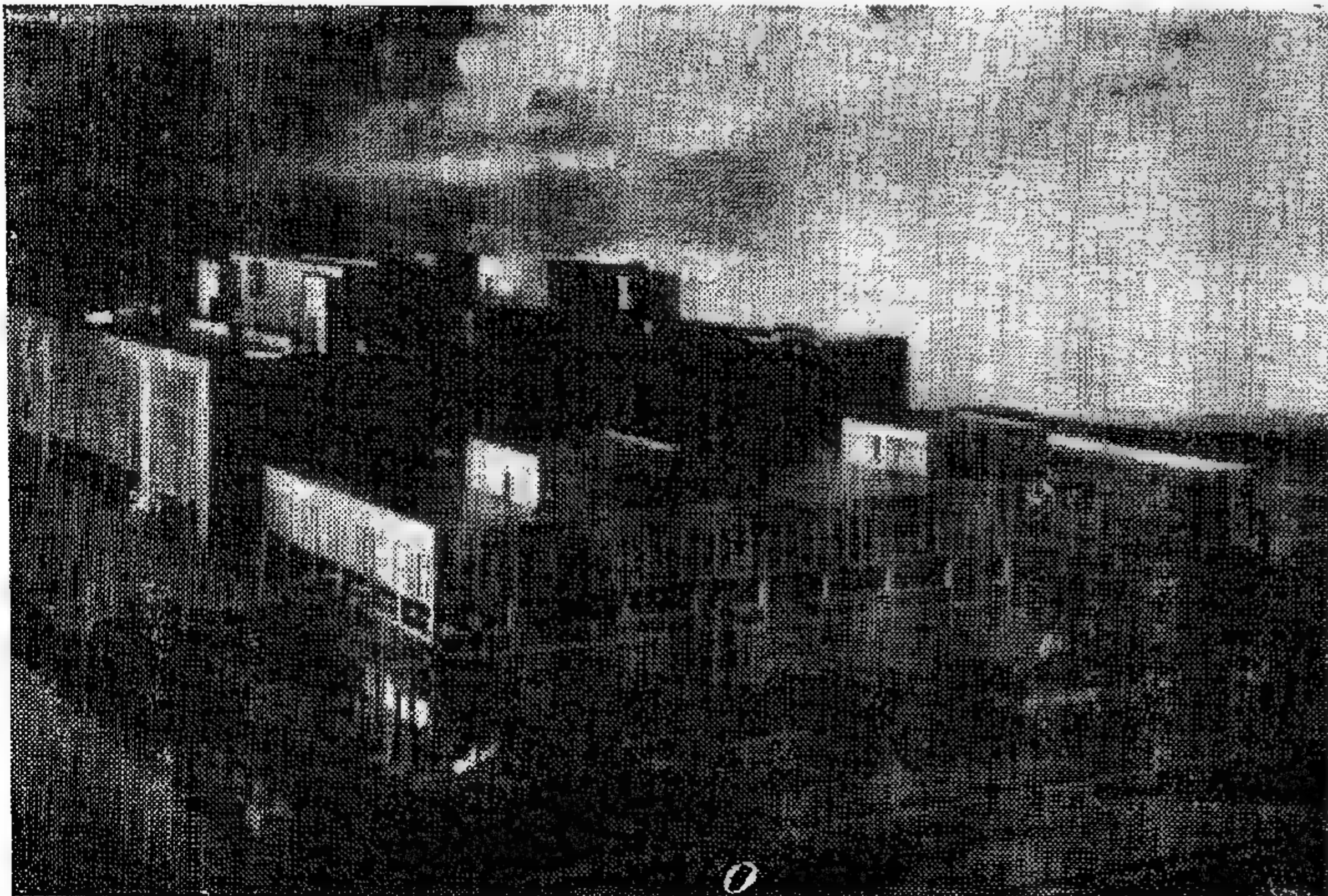
١٠ - انشاء قاعة كبيرة للمؤتمرات والتعليم المتواصل لخدمة أهداف الجامعة ، وربط المتخرج بجامعة بعد التخرج وذلك بتوفير برامج مختلفة ودورات تعليمية وتربوية وتدريبية متفاوتة المدد والمستويات .

### سابعاً - المستحدث في المشروع من حيث المنشآت التعليمية ١

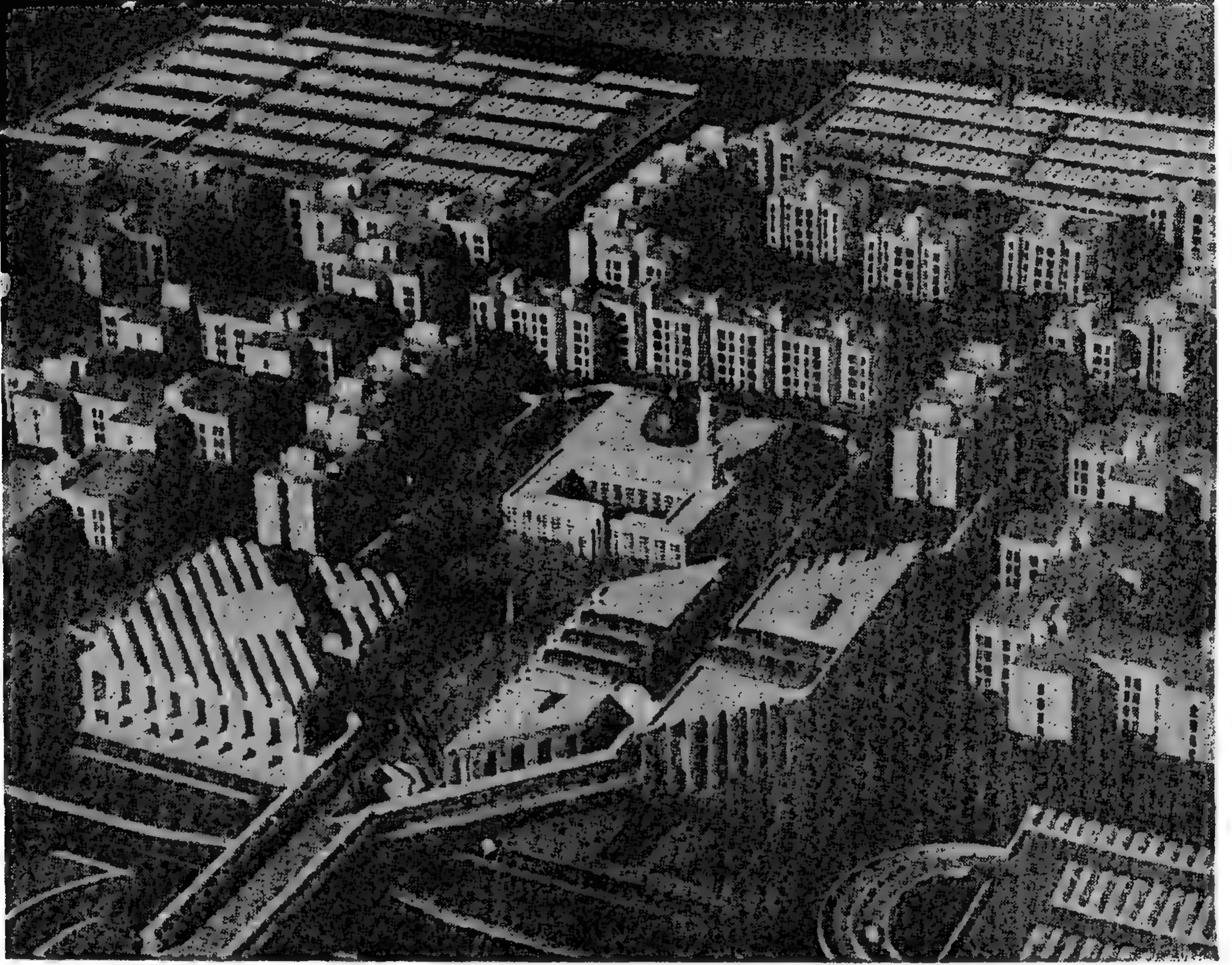
اعتمد في خطة التنمية الثالثة للتوسع في البرنامج الأكاديمي عن طريق أحداث (٥) كليات جديدة خلال السنوات العشر القادمة ( ١٤٠٠ / ١٤١٠ هـ ) هي كليات اللغات - الاقتصاد والإدارة - الاعلام - الدراسات التربوية والسلوكية - التاريخ والحضارة الإسلامية ، ومن المحتمل أحداث كلتي الاقتصاد والإدارة والاعلام في السنتين الأخيرتين من خطة التنمية الثالثة وذلك بعد إجراء الدراسات اللازمة من قبل الأجهزة الفنية المختصة والموافقة على الأحداث . كذلك الموافقة على أحداث معهد الدراسات الإسلامية لغير العرب ومعهد القراءات .

### ● المخطط الرئيسي - استعمالات الأرض :

المنطقة الأكاديمية	٥١٠٠٤٢٣	مترا مربعا
منطقة المركز المدني التجاري	٦٧٥٢٢	»
المنازل المنفصلة	١٢٧٣٩٠	»
المنازل المتصلة	٢٩٩٨١٢	»
شقق المستوى العالي	٢٧٣٠٢٩	»
شقق المستوى المتوسط	٢٨٤٤٩٠	»
منطقة اسكان غير المتزوجين	١٦٥١٥٣	»
مراوط المجتمع	٤٧٦٩٦	»
المدارس ودور الحضانة	٢٣٩٨٥٧	»
المناطق الرياضية	٢٠٩٣٠٢	»
الخدمات المركزية	١٥١٨٣٦	»
المرور ومواقف السيارات	٦٧٣٨٥٩	»
المنتزهات العامة ، الارتداد		»
الخارجي والمناطق الاحتياطية	٥٨٢٠٥٩	»
اجمالي مساحة الأرض	٣٦١٣٨٤٠	»







بالهيكل الرئيسي للبناء باستخدام كلابات زوايا ومستقيم ربط . وهذه الطريقة تسمح بالضبط والاستواء في مرحلة التركيب ، وتسمح بتعدد هذه الألواح وتقلصها تبعاً للظروف المناخية . وعندئذ يتم ملء الفواصل بمركب من يتم صبغه وتلوينه ليلائم لون الألواح .

وهناك سمة أخرى للمظهر الخارجي : وهي تلك الكميات الكبيرة من شبكة خشب ساج بورما للزينة والتجميل ، حيث تشكل تلك الشبكات نقوشاً جذابة على الواجهات مغطية بمناطق النوافذ .

أما مستوى التشطيب بصفة عامة فهو مرتفع للغاية ، وبذلك فإنه سيحقق الراحة التامة لسكن الطلاب .

تتكون المبنى العامة من مسجد وبيت الطلبة وصالة

الخارجية عبارة عن ألواح بنية من الخرسانة المسلحة والألياف الزجاجية . أما الحوائط الداخلية فهي عبارة عن بناء بالطوب وفواصل جدران مثبتة بمسامير من المعدن المجلفن ، وواجهاتها من ألواح اللياسة .

تتكون ألواح الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية من غشاء خرسانة مسلحة بالزجاج ملتحم على خرسانة ستيروبور ، وبهذه الألواح طبقة من البوليسترين العازل في وسط هذا التركيب البيني . وعند التشطيب تكون هذه الألواح أخف من الألواح التقليدية ومن ثم تحقق وفراً في تكلفة هيكل الخرسانة المسلحة .

يستخدم ثلثا انتساج العالم السنوي من الألياف الزجاجية في صناعة هذه الألواح ، ويتم تثبيت كل لوح



الطعام ، وهى مباني خيالية فى أسلوب تصميمها ، وتحقق للطلبة مجالا فسيحا من التسهيلات التى يقضون بها اوقات الراحة .

الاطار العام للمشروع .

( ١ ) بناء المنطقة السكنية لغير المتزوجين بمشروع المدينة الجامعية الجديدة .

( ب ) الجهة صاحبة المشروع : جامعة الامام محمد ابن سعود الاسلامية .

( ج ) قيمة العقد : - ١٩٠٧١٨٣٦١/ دولارا امريكيا

( د ) الموقع : ٣٠ كيلو مترا الى الشمال من مدينة الرياض .

( هـ ) تاريخ استلام الموقع : ١٩٨١/٦/٩ م .

( و ) تاريخ توقيع العقد : ١٩٨١/٧/٥ م .

( ز ) مدة التنفيذ : من ١٩٨١/٧/٥ م الى ١٩٨٤/٥/٢٠

( ح ) فترة الصيانة : ١٢ شهرا .

المعالم البارزة فى مشروع المدينة الجامعية .

اولا : المتطلبات الرئيسية التى تم اخذها فى الاعتبار عند عمل التصميم للمشروع :

١ - البيئة الاسلامية والعادات والتقاليد الخاصة بالمجتمع السعودى .

٢ - الشخصية الاسلامية عند اختيار الطراز العمارى وتوزيع العناصر بالموقع وتوافر مطالب الحياة الاسلامية بكل عنصر والخصوصية فى مناطق الاسكان وذلك بفصل منطقة الحريم عن الرجال وعدم كشف الجار .

٣ - المطالب التعليمية للمعوقين جسميا

٤ - تكامل المدينة الجامعية وتنسيق موقعها مع طبيعة الارض وتجنب اعمال الحفر والردم بقدر الامكان .

٥ - احتمال التوسع فى المستقبل للجامعة وأن تحتل المنطقة التعليمية واجهة الموقع وترتبط بها بقية المناطق ، وأن يكون الاتصال بين هذه المنطقة وباقى المناطق سهلا وميسرا عن طريق ممرات مغطاه للمشاة بحيث يمكن انتقال الطلاب من مناطق الاسكان مباشرة الى المنطقة التعليمية سيرا على الاقدام .

٦ - أن تكون المنطقة الرياضية قريبة من اسكان الطلاب لتحقيق سهولة الاتصال ، واكتمال العملية التربوية ، كما روعى أن تكون هذه المنطقة بعيدة عن مناطق اسكان المتزوجين لتوفير الخصوصية .

٧ - الاكثار من ملاعب الاطفال والمساحات الخضراء فى المناطق السكنية .

٨ - انشاء مغاير للغات فى الوحدات التعليمية المختلفة مع تزويدها بأحدث الاجهزة السمعية والبصرية .

٩ - انشاء المرصد الفلكى والقبلة السماوية ملحقة بكلية العلوم الاجتماعية .

١٠ - انشاء قاعة كبيرة للمؤتمرات والتعليم المتواصل لخدمة اهداف الجامعة ، وربط المتخرج بجامعة بعد التخرج وذلك بتوفير برامج مختلفة ودورات تعليمية وتربوية وتدريبية متفاوتة المدد والمستويات .

ثانيا : مراحل تنفيذ المشروع :

روعى وضع البرنامج الزمنى لتنفيذ مراحل المشروع تقسيم المشروع خمسة مراحل كما يلى :

١ - المرحلة الاولى : هى الخاصة بمنطقة اسكان غير المتزوجين والمدة المقررة للتنفيذ ٤ شهورا بدأت فى ١٤٠١/٩/٤ هـ .

٢ - المرحلة الثانية : وهى الخاصة بالجزء الاول من المنطقة التعليمية وتشمل الكليات والمعاهد العليا القائمة فعلا فى مدينة الرياض كذلك ادارة الجامعة ومركز الحاسب الآلى والسنترال والمكتبة المركزية والمسجد الجامع وقاعة المحاضرات العامة ومركز التعليم المتوصل والمطاعم وباقى خدمات هذه المنطقة والمدة المقررة للتنفيذ هى ٤٨ شهرا ومن المتوقع أن تبدأ فى نهاية شهر جمادى الاولى من العام ١٤٠٢ هـ .

ويقدر اجمالى تكلفة المرحلتين الاولى والثانية حوالى ٢٠٠٠ مليون ريال سعودى .

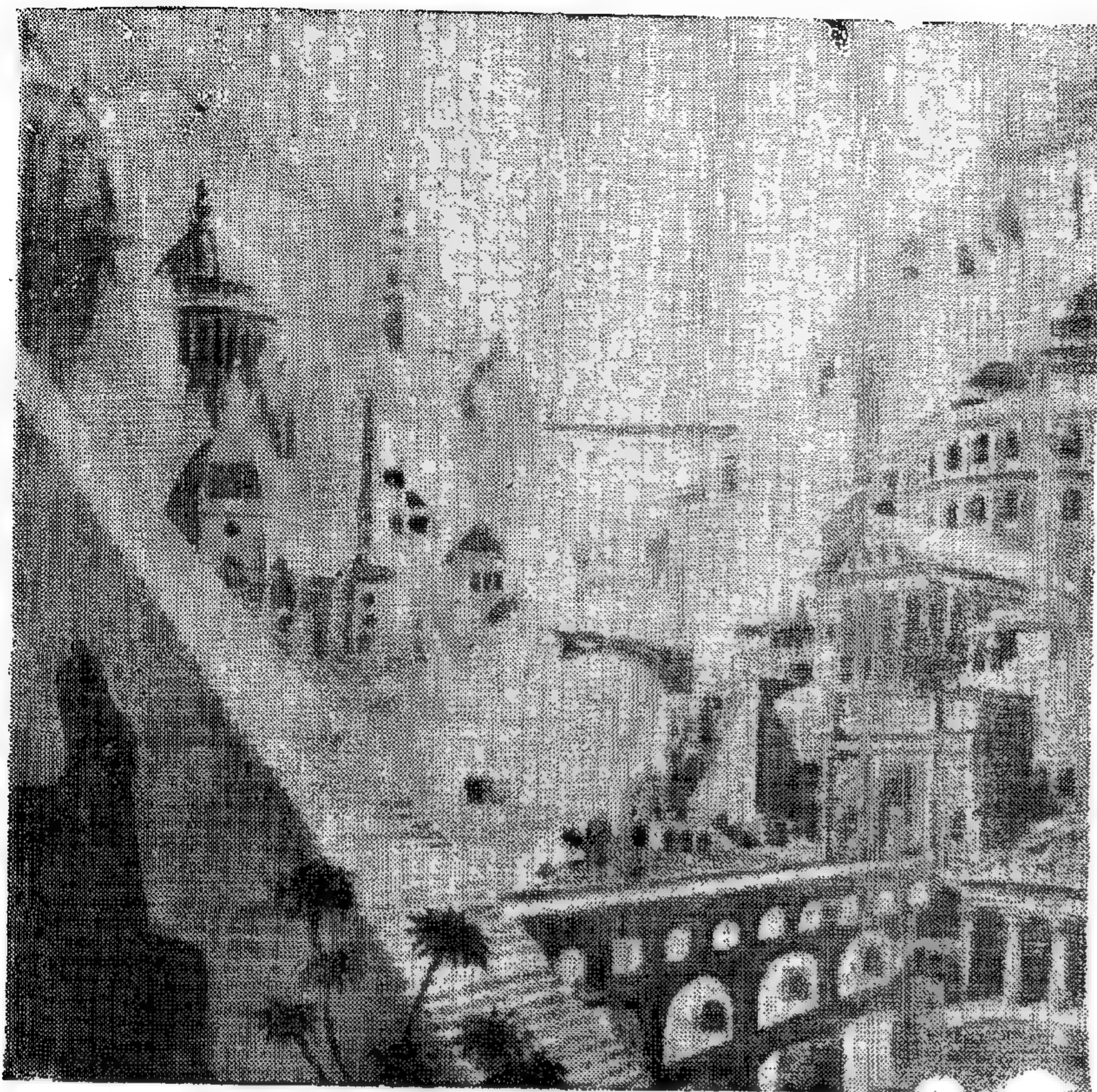
٣ - المرحلة الثالثة : وهى الخاصة بانشاء المحطات وشبكات المرافق الاساسية العامة للمشروع . والمدة المقررة للتنفيذ هى ٢٤ شهر ومن المتوقع أن تبدأ مع مطلع العام الهجرى ١٤٠٣ هـ .

٤ - المرحلة الرابعة : وهى الخاصة بانشاء المنطقة الرياضية والمركز المدنى والتجارى والمركز الصحى والمدة المقررة للتنفيذ هى ٣٦ شهر ومن المتوقع أن تبدأ مع مطلع العام الهجرى ١٤٠٤ هـ .

٥ - المرحلة الخامسة : وهى الخاصة بانشاء الجزء الثانى من المنطقة التعليمية وتشمل الكليات والمعاهد المعتمدة فى الخطة الخمسة الثالثة كذلك الكليات المقترحة انشائها للتوسع المستقبلى للجامعة .

المستحدث فى المشروع من حيث المنشآت التعليمية اعتمد فى خطة التنمية الثالثة التوسع فى البرنامج الاكاديمى عن طريق احداث (٥) كليات جديدة خلال السنوات العشر القادمة ( ١٤١٠/١٤٠٠ ) وهى كليات اللغات الاقتصاد والادارة - الاعلام - الدراسات التربوية والمسلكية - التاريخ والحضارة الاسلامية ومن المحتمل احداث كليتى الاقتصاد والادارة والاعلام فى السنتين الاخيرتين من خطة التنمية الثالثة وذلك بعد اجراء الدراسات اللازمة من قبل الاجهزة الفنية المختصة والموافقة على الاحداث . كذلك الموافقة على احداث معهد الدراسات الاسلامية لغير العرب ومعهد القراءات .





U I A

CAIRO - EGYPT

جمعية المهندسين المعماريين  
٣٠ شارع ٢٦ يوليو  
ص . ب . ٨١٧ القاهرة  
ت . ٧٥٧٥١٥

### المؤتمر الدولي الخامس عشر والجمعية العمومية السادسة عشره للاتحاد الدولي للمعماريين ستعقد بالقاهرة في المدة من ١٩ - ٣٠ يناير ١٩٨٥

#### ● مقدمة

نتيجة للجهودات التي قام بها المسئولون بالجمعية  
ونتيجة لجهود دامت أكثر من عشره سنوات في أروقه  
الاتحاد الدولي للمعماريين .

يسرني ان ابلغكم ان الاتحاد الدولي للمعماريين قد  
وافق بجلساته المنعقدة في بودابست خلال ستمبر ١٩٨٣  
على عقد مؤتمره العالمى الخامس عشر والجمعية العمومية  
السادسة عشره بالقاهرة في المدة من ١٩ يناير حتى ٣٠  
يناير ١٩٨٥ خلال عطلة نصف العام الجامعى بجامعة  
القاهرة في موضوع « رسالة المعمارى اليوم وغدا » .

ولاشك انها مناسبة طيبة لمصر ولعماريها ومهندسيها  
والمهتمين بالشئون الهندسية للتعرف على زملائهم من  
جميع دول العالم حيث يحضر المؤتمر حوالى خمسة آلاف  
معمارى ومرافق وسيقدمون البحوث ويشتركون في

الناقشات مع زملائهم المصريين للوصول الى الحلول  
والقرارات والتوصيات التى تخدم المجتمع العالمى بوجه  
عام والمجتمع النامى بوجه خاص حيث تناقش مشكلة  
الاسكان لذوى الدخول المحدودة تمهيدا للعام العالمى  
للايواء ١٩٨٧

وسوف يسبق عقد المؤتمر اجتماعا للسادة وزراء  
الاسكان بالعالم لتبادل وجهات النظر بشأن مشاكل الايواء  
لمحدودى الدخل للوصول الى توصيات وقرارات تكون  
بمثابة ميثاق القاهرة للمعماريين بمناسبة عقد المؤتمر  
وتكون اساسا للدراسات التى ستقدم للامم المتحدة  
بمناسبة العام العالمى للايواء ١٩٨٧ .

هذا ومن المنتظر ان يشمل السيد الرئيس / محمد  
حسنى مبارك رئيس الجمهورية المؤتمر زعايته ويحضر  
حفل الافتتاح حيث يحضر رؤساء الدول المضيغة الحفل  
الرئيسى لافتتاح المؤتمر .



وأن يتفضل السيد رئيس الوزراء بالموافقة على شمول المعرض المعماري التكنولوجي المصاحب للمؤتمر تحت رعايته وأن يتفضل بافتتاحه .

### ● الاتصالات والموافقات التي تمت

وقد تمت الاتصالات التالية وتم الحصول على موافقة كبار المسؤولين بمصر على عقد هذا المؤتمر بمصر .

— السيد الدكتور رئيس مجلس الوزراء قد وافق رحمه الله على تخصيص مبلغ مائة وخمسون ألف جنيه للجمعية للصرف منها على التزامات الدولة قبل المؤتمر .

— السيد نائب رئيس الوزراء للخارجية بشأن منح الفيزات لجميع المعماريين بالعالم .

— السيد المهندس حسب الله الكفراوي وزير التعمير والدولة للاسكان .

— السيد وزير السياحة لدراسة امكانية استيعاب فنادق القاهرة الاعداد المنتظر حضورها وكذلك فنادق الأقصر وإسوان قبل وبعد المؤتمر .

— السيد أ . د . رئيس جامعة القاهرة لدراسة امكانية الحصول على صالة المؤتمرات الكبرى لجامعة القاهرة لعقد الجلسات الرئيسية معاً وكذا صالات المحاضرات ببعض الكليات لعقد الاجتماعات الفرعية للجان خلال فترة المؤتمر .

— السيد وزير المواصلات لدراسة ترتيبات الاتصالات اللاسلكية والتلكس والكمبيوتر وامكانية استخدام بعض اتوبيسات هيئة النقل العام خلال فترة المؤتمر .

— السيد رئيس هيئة المعارض لدراسة امكانية عقد المؤتمر التكنولوجي المصاحب للمؤتمر .

### المحتوى العلمي والثاني للمؤتمر

يشمل المؤتمر الأنشطة الرئيسية التالية :

### الاجتماعات الرئيسية

سوف تعقد في صالة الاجتماعات الرئيسية لجامعة القاهرة حيث يناقش الموضوع الرئيسي للمؤتمر « رسالة المعماري في الحاضر والمستقبل » ويستعرض فيها المؤتمر القضايا العالمية التي تواجهها العمارة والمعماريين وعلى الاخص :

● التصوير المعاصر والمستقبلي لمهنة العمارة ومتطلبات المباني .

● العوامل التي تؤثر على مسار متطلبات البناء وانشاء المباني .

● التحدي اللازم لمهنة العمارة والمعماريين .

### الاجتماعات الفرعية

وستعقد في بعض مدرجات كليات جامعة القاهرة حيث تناقش بعض القضايا المتعلقة بالموضوعات التي تدرسها مجموعات العمل الدولية والمتعلقة بالموضوع الرئيسي للمؤتمر واهمها القضايا المتعلقة بالمهنة ومستقبل التعليم المعماري واعداد المهندسين المعماريين والمخططين .

المعرض العلمي والتكنولوجي المصاحب للمؤتمر سيعقد اما في ارض بجاسعه القاهرة او في صالات بعض الفنادق ويستعرض التقدم العلمي والتطبيق في مجال العمارة .

### أنشطة علمية أخرى مصاحبة للمؤتمر

معرض عن العمارة في بلاد العالم والتي يجب ان تشترك فيها الهيئات المعمارية العامة والخاصة بمصر .

معرض مسابقة طلاب العمارة بجامعة العالم وقد اشترك في هذه المسابقة اقسام العمارة بجامعة عين شمس والاسكندرية وكلية الفنون الجميلة بالاسكندرية وجامعة حلوان .

مسابقة الافلام المعمارية والتي سوف تشترك فيها مصر بفيلم على الاقل .

مسابقة الكتب والمجلات المعمارية .

معارض فنية تساهم فيها كليات الفنون الجميلة والتطبيقية بمصر .

ويوزع الاتحاد الدولي للمعماريين خمسة جوائز تقديرية لمعماريين قاموا بخدمة الانسانية في مجالات التخطيط والاسكان والتقدم المعماري العلمي والتعليم المعماري ثم ميدالية ذهبية لجائزة كبرى لمعماري قام بالعمل على تطوير وتقدم العمارة .

وذلك بخلاف الانشطة الاجتماعية والثقافية والسياحية خلال فترة المؤتمر .

### مجلة المعماري العالمي

يقوم الاتحاد الدولي للمعماريين بإصدار مجلة باسم « المعماري العالمي » توزع في جميع انحاء العالم ويقترح الاتحاد اصدار عدد من مصر من هذه المجلة بمناسبة عقد المؤتمر ولإزالة الاتحاد ينتظر الموافقة على التمويل لحضور المحررين لبدء عملهم وإصدار العدد .

### مساهمة بعض الهيئات العامة بمصر

ستقوم مصلحة سك العملة بإصدار عملة تذكارية فضية بمناسبة المؤتمر .

ستقوم هيئة البريد بإصدار طابع تذكاري بمناسبة المؤتمر .

## برنامج المؤتمر والمعرض

تم التوصل الى البرنامج التالى للمؤتمر

السبت ٨٥/١/١٩ صباحا - مؤتمر المائدة المستديرة  
لوزراء الاسكان بالعالم

بعد الظهر - الافتتاح الرسمي للمعرض

الأحد ٨٥/١/٢٠ صباحا مؤتمر المائدة المستديرة لوزراء  
الاسكان بالعالم

بعد الظهر - الافتتاح الرسمي للمؤتمر .

الاثنين ٨٥/١/٢١ صباحا - مناقشة الموضوع الاول للمؤتمر  
في الصالة الرئيسية

بعد الظهر - والموضوعات الفرعية في مدرجات

الكليات .

الثلاثاء ٨٥/١/٢٢ صباحا - مناقشة الموضوع الثانى  
للمؤتمر في الصالة الرئيسية

بعد الظهر - والموضوعات الفرعية في مدرجات

الكليات

الاربعاء ٨٥/١/٢٣ صباحا - مناقشة الموضوع الثالث  
للمؤتمر في الصالة الرئيسية

بعد الظهر - والموضوعات الفرعية في مدرجات

الكليات

الخميس ٨٥/١/٢٤ صباحا - استعراض تقارير رؤساء  
ومقررى لجان المؤتمر

بعد الظهر - التوصيات وانهاء المؤتمر

● على ان يخصص ايضا مناقشات للمعماريين للموضوعات  
الهامة بالمعرض .

● وبالنسبة للانشطة الاجتماعية فقد تم التوصل للاتى :  
حفل استقبال وزراء الاسكان ورؤساء الوفود -  
مساء يوم ١٩٨٥/١/١٩

- حفل استقبال المؤتمرين - مساء يوم ١٩٨٥/١/٢٠

- أنشطة اجتماعية - دعوه معمارى مصر للمعماريين  
الاجانب

نادى المعماريين - القاهرة بالليل - مساء يوم ٨٥/١/٢١

- استقبال وفود المعماريين بسفارات دولهم - مساء

يوم ١٩٨٥/١/٢٢

- حفل ختام المؤتمر - مساء يوم ١٩٨٥/١/٢٣

## الجمعية العمومية السادسة عشره

ستعقد الجمعية العمومية السادسة عشره للاتحاد  
الدولى للمعماريين بالقاهرة في المدة من ٢٦ - ١٩٨٥/١/٣٠  
ومن المنتظر ان تعقد بمدينة الاسكندرية في نفس الوقت  
والامر متوقف على مدى استعداد معمارى الاسكندرية  
لاستقبال الجمعية العمومية .

## التزامات المعماريين والمخططين والمهندسين

### المصريين قبل المؤتمر والمؤتمرين

تدعو الجمعية السادة الزملاء من المعماريين أو المخططين  
أو المهندسين أو المهنيين المتعلقة أعمالهم بالعمارة وتخطيط  
المدن أن يساهموا بفاعلية لانجاح المؤتمر فالمؤتمر يهم  
وجه مصر الحضارى وفى نجاحه نجاح لمصر والمصريين  
على المستوى الدولى . والدعوة مفتوحة للجميع لاستقبال  
الضيوف والاشتراك فى المؤتمر والمناقشات وكذا الأنشطة  
الاجتماعية والثقافية والترحيب بوفود الدول المختلفة  
ودعوتهم لبعض الاندية أو الدعوات الخاصة .  
ونرجو فيما يلى الالتزامات الوطنية .

### التقرير الوطنى

يسعدنا ان نتعاون جميعا فى اعداد هذا التقرير  
لنظهر براينا خلال هذا المجال الدولى الهام . هذا وقد  
شكلت لجنة لهذا الغرض والباب مفتوح لكل من يرغب  
فى المساهمة سواء باعداد تقرير فردى أو الاشتراك  
فى التقرير الوطنى .

ونرجو ان يتم ذلك قبل ١٩٨٤/٨/٣٠ .

هذا وستطبع جميع التقارير الفردية المقبولة  
ضمن مطبوعات المؤتمر .

### اللجنة الفنية لصياغة القرارات

تشكلت لجنة لصياغة القرارات الخاصة  
بالمؤتمر على المستوى الدولى ونرحب بمساهمة  
من يرغب فى تقديم اى معاونة بهذا الخصوص .  
المعرض المعمارى عن مصر

سيقام معرض للعمارة ستشارك فيه دول  
العالم والاقل من أن تشارك فيه مصر بمجهود كبير  
لاظهار التقدم المعمارى فى مصر .

والامل معقود على هيئات وزارة التعمير والاسكان  
لدعم هذا المعرض ماديا ومعنويا .

هذا والدعوة مفتوحة لجميع المكاتب المعمارية  
والتخطيطية الهندسية المصرية للاشتراك فى هذا المعرض .

### مسابقة الافلام المعمارية

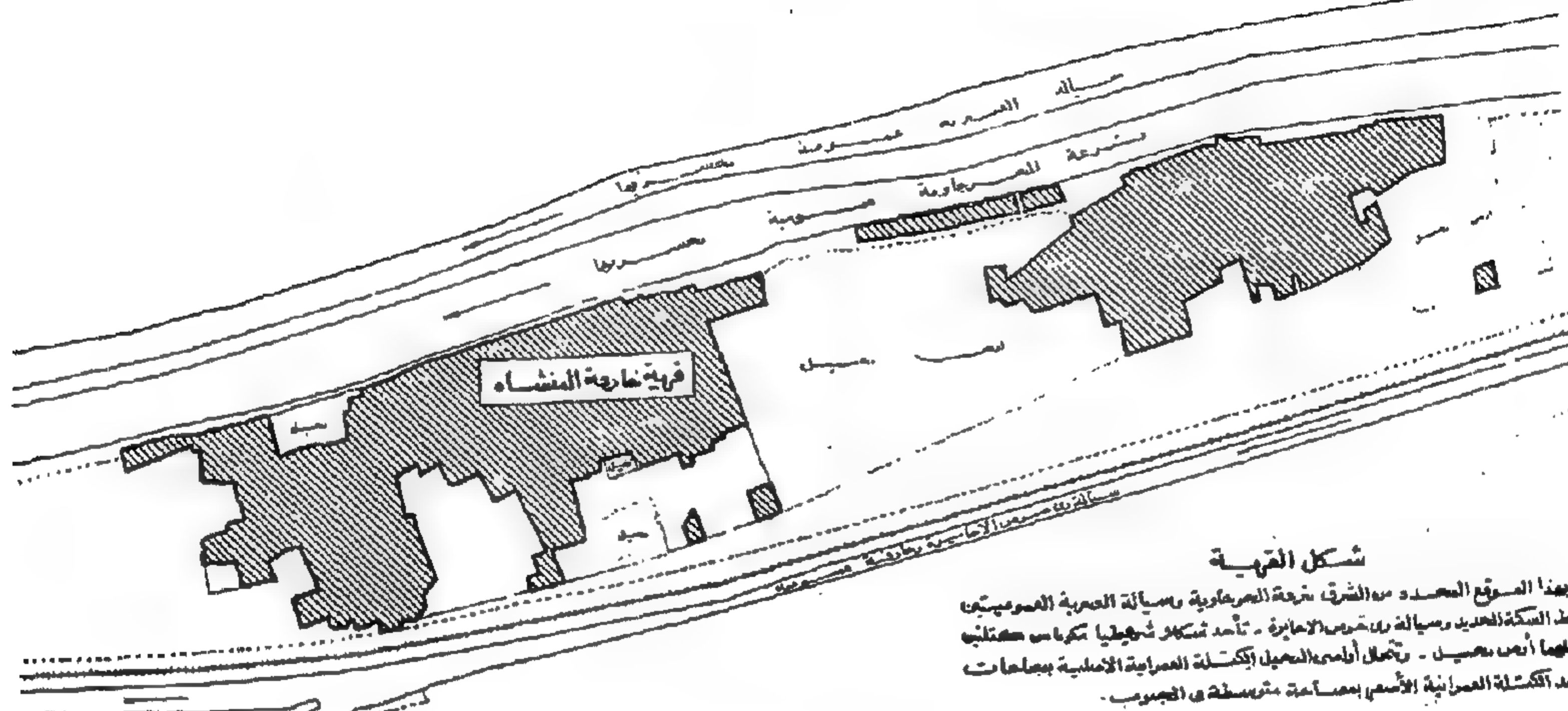
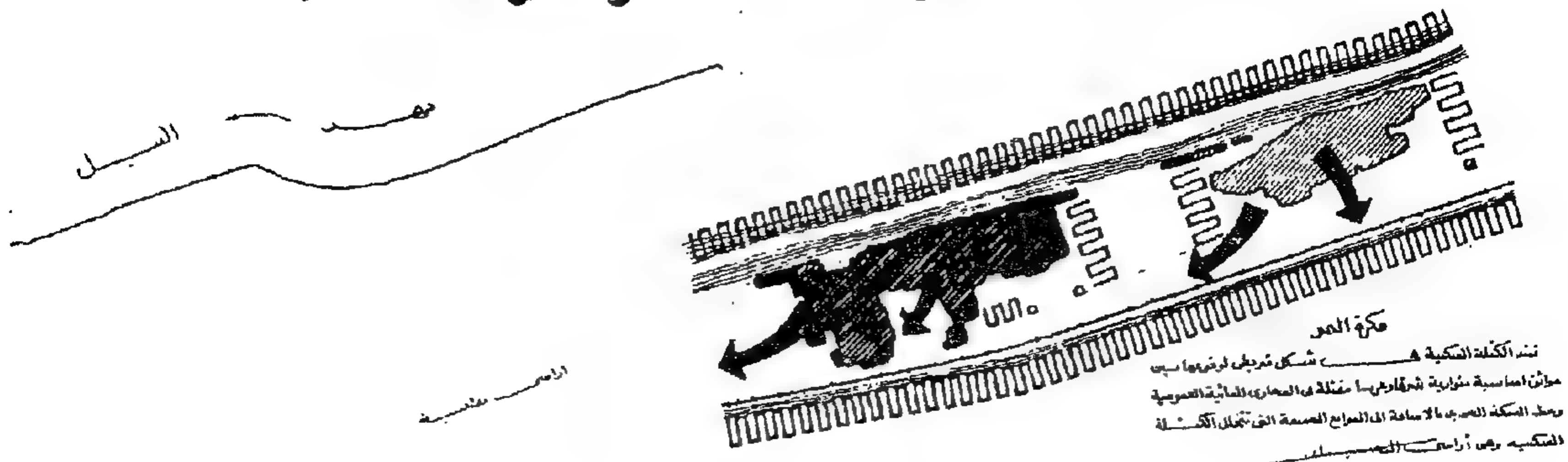
تم تقديم عرض لاجراج عدد ٢ فيلم عن العمارة فى  
مصر فى الماضى والحاضر وما ينتظر فى المستقبل - وتقوم  
الجمعية بالاتصال بالسادة اساتذة الجامعات لكتابة  
السيناريو تمهيدا لاعداد هذا الفيلم للاشتراك فى  
المسابقة الدولية خلال فترة انعقاد المؤتمر والامر متوقف  
على تمويل اخراج هذا الفيلم .

### المعارض الفنية

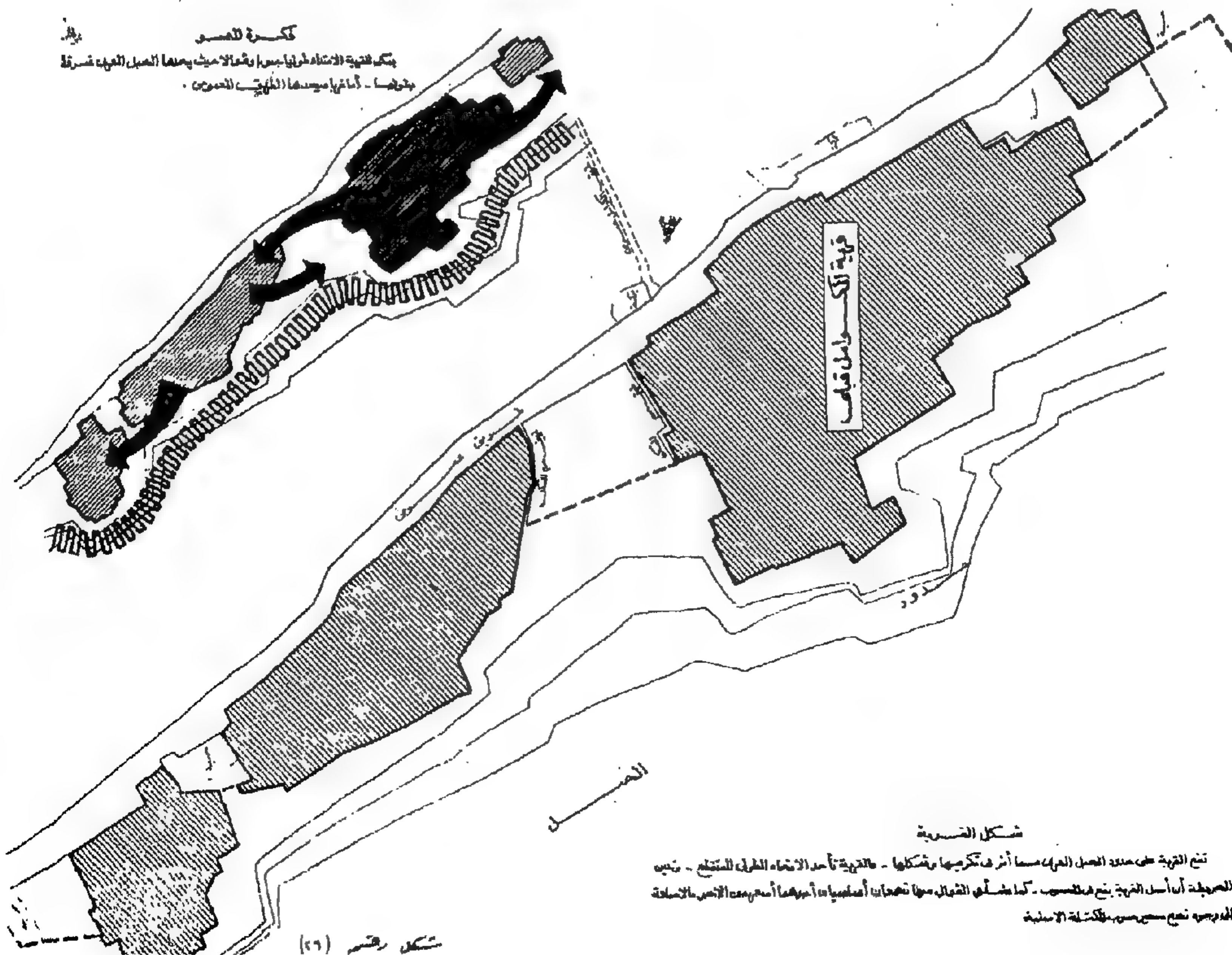
تأمل مساهمة كليات الفنون الجميلة بالقاهرة  
والاسكندرية وكلية الفنون التطبيقية والهيئة العامة  
للفنون فى اعداد بعض معارض فنية خلال فترة المؤتمر  
استكمالا للصورة العامة والنهضة الفنية المعاصرة بمصر .



# الشكل الطبيعي للقرية المصرية وفكرة نموها - ٣



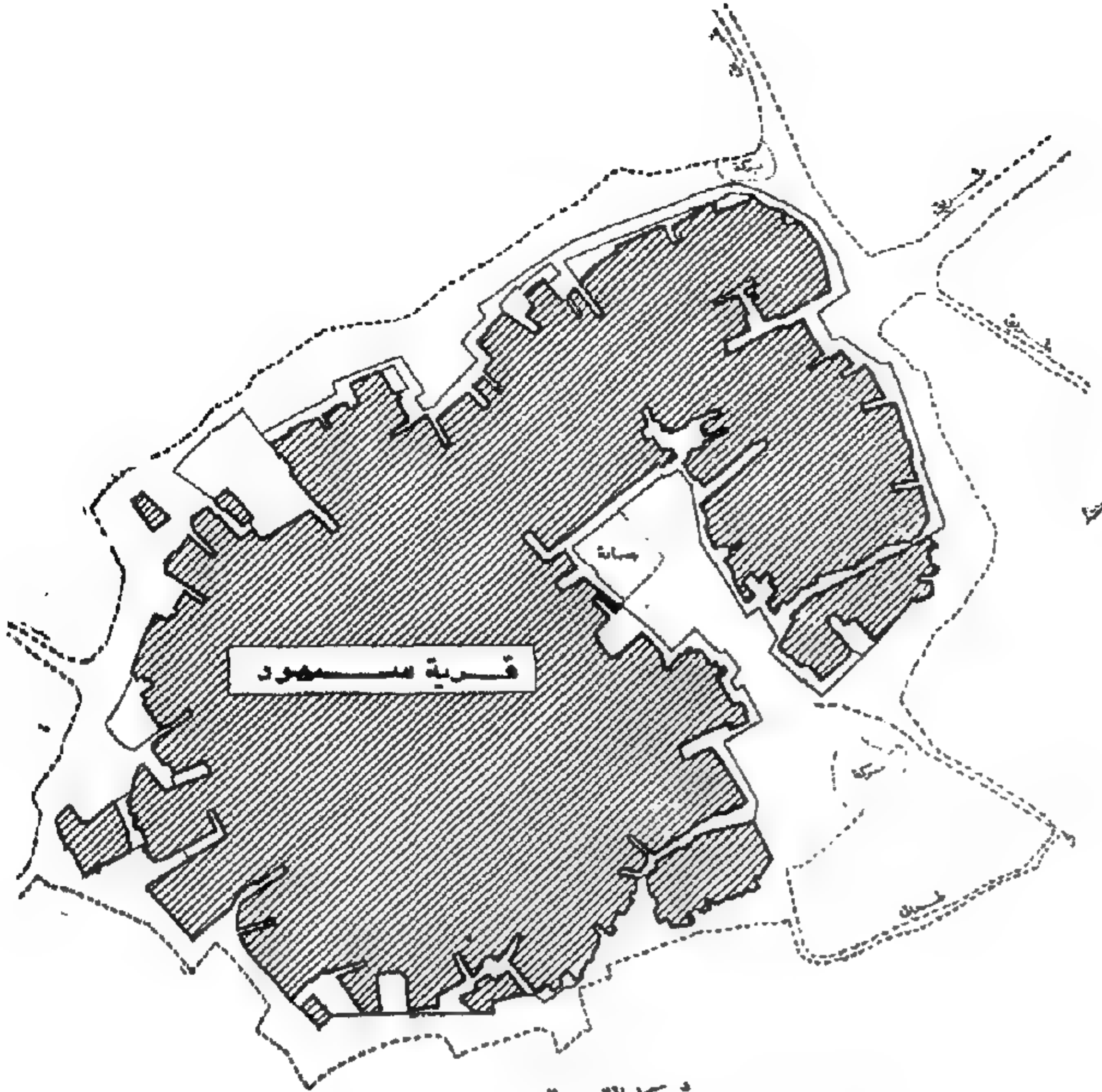
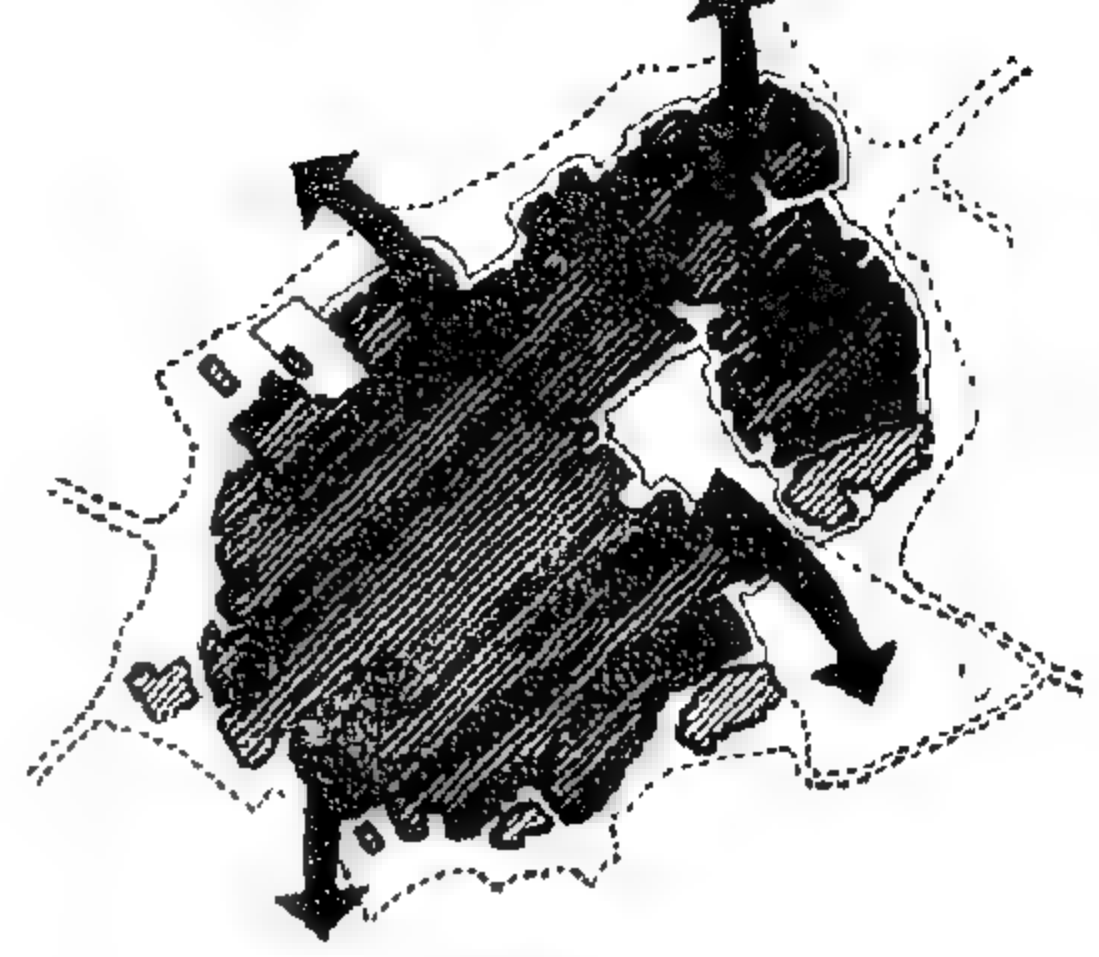
شكل رقم (٢٠)



شكل رقم (٢١)

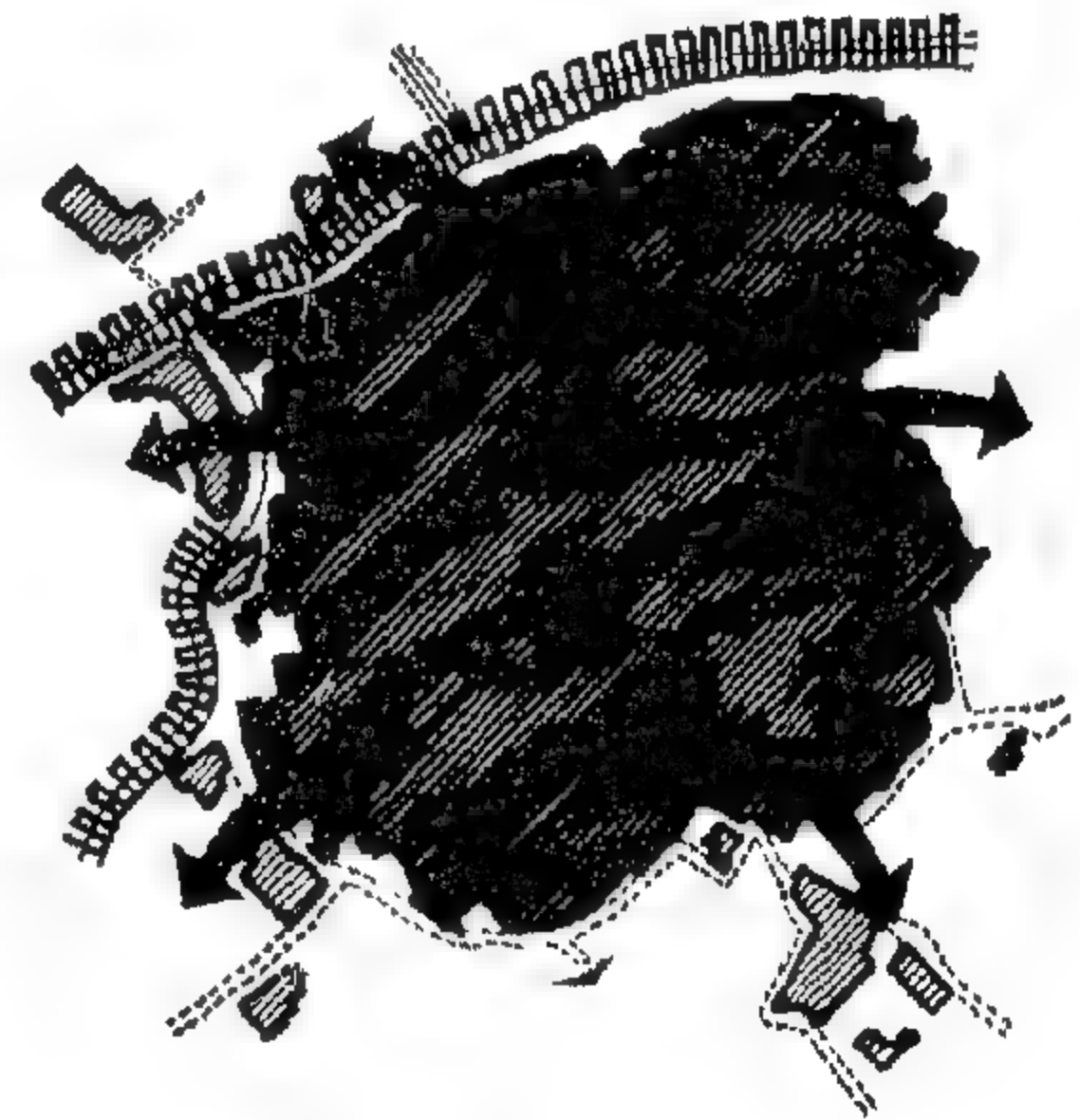


شكل القوس  
يتكون القرية استقر في جميع الاتجاهات حيث لا توجد  
أي حوائط أو أسوار تمنع الضوء.

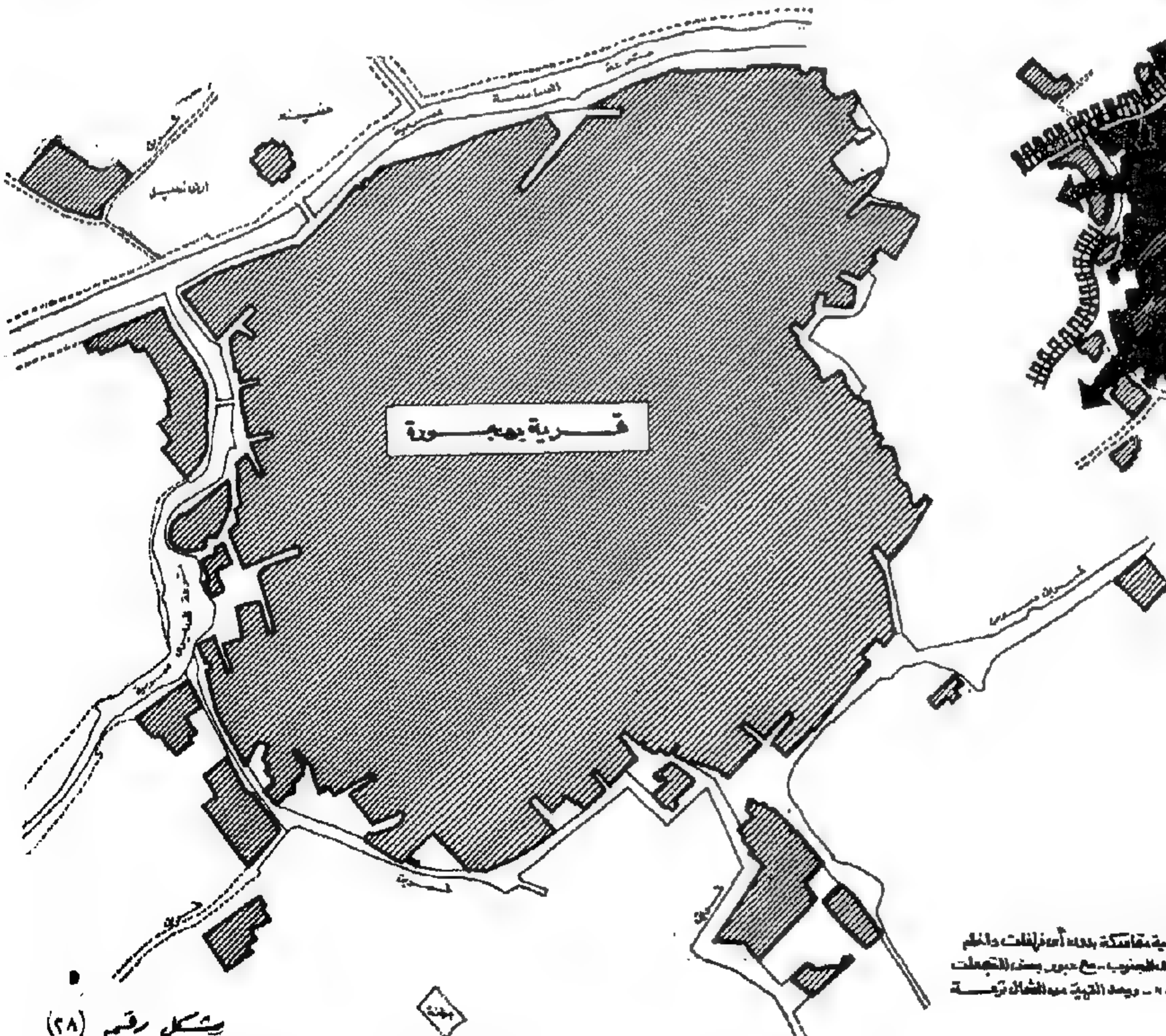


شكل القرية  
تأخذ القرية الشكل البيضاوي مع وجود فراغ ظاهر في العمارات من ناحية الشرق  
وتتميز بارتفاعها ووجودها في طريق دائري الناحية من جهة الشمال.

شكل رقم (٢٧)



شكل القوس  
يتكون القرية استقر في جميع الاتجاهات بحسب اتجاه الجنوب والشرق  
تتخذ القوس حوائط مائة الف متسلسلة في المجرى المائية  
في بعض الاتجاهات الشمالية.



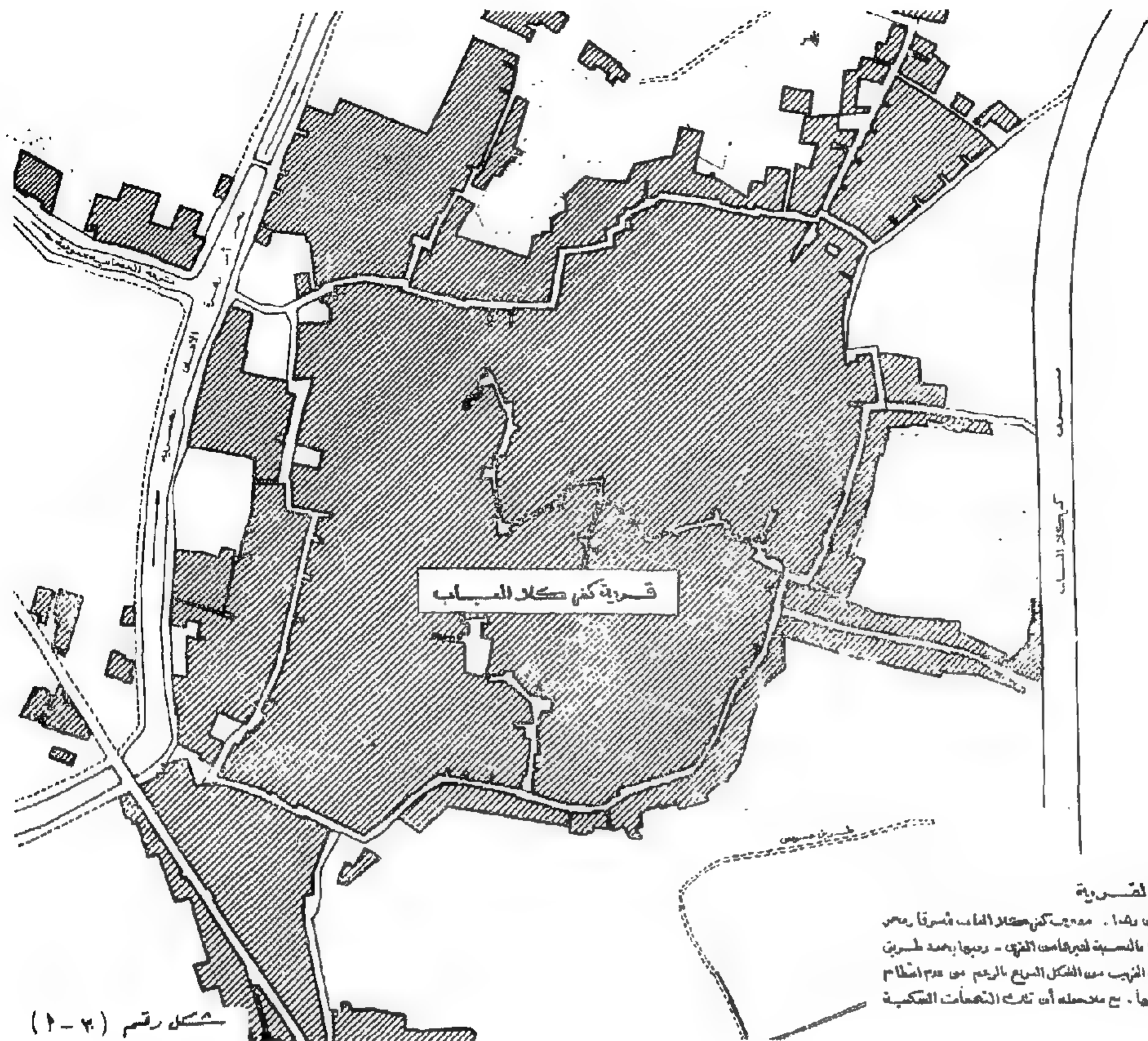
شكل القرية  
تأخذ القرية شكلًا قوسيًا الشكل (الداخلي) - وهي عبارة عن كتلة متكيفة معًا متصلة بحدودها الشمالية والجنوبية والشمالية  
والجنوبية - وليست بالشكل بعض التجمعات الضخمة خارج الكتلة الضخمة في الجنوب - مع وجود بعض التجمعات  
المحيرة التي في اتجاه الشمال والجنوب، وذلك لوجودها في وسطها ووسطها - وكثير من القرية من الشمال والجنوب  
فهي عبارة عن مجموعة من القرية وبنية القوس في اتجاه الشمال والجنوب.

شكل رقم (٢٨)







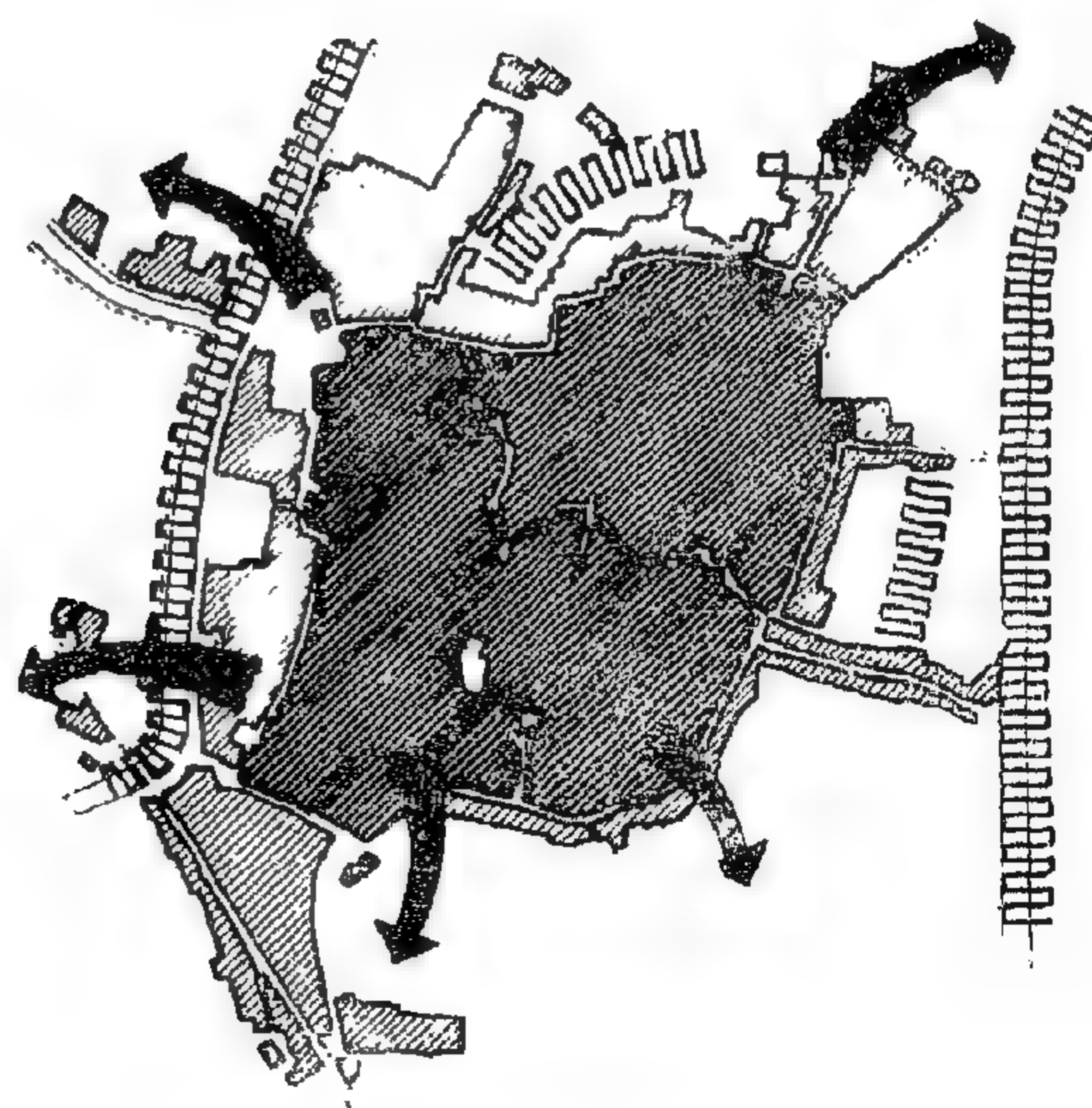


#### شكلا القرية

تتميز القرية بـ: - مخططها المثلثي المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي  
أشرف قرية - وهي - مخططها المثلثي المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي  
دائرة الناحية المثلثية المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي  
النهضة المثلثية المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي

شكلا رقم (٢-١)

تابع قرية كنف صكلا

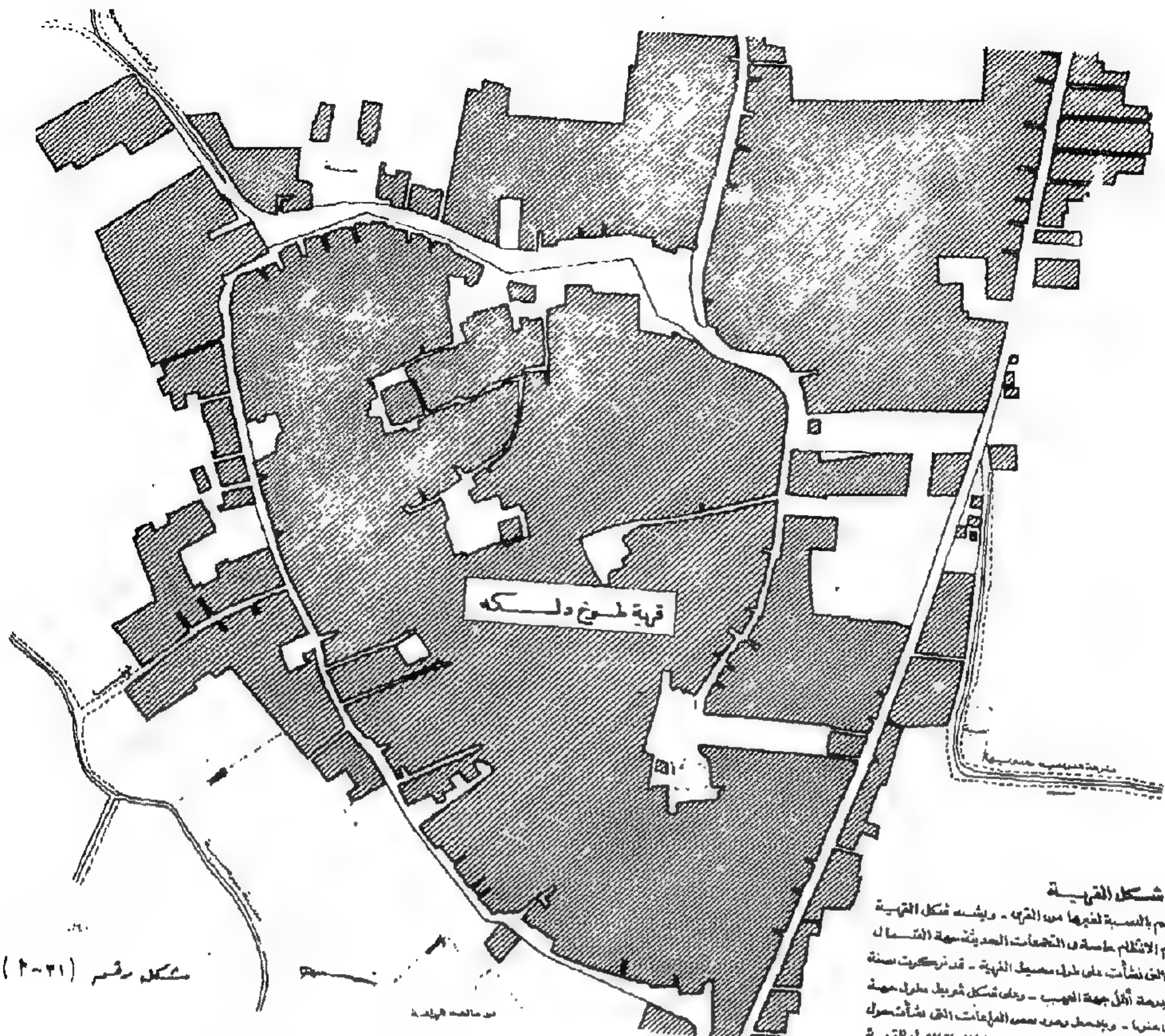


#### فكرة الفرو

يأخذ الفرو شكل المثلث المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي  
أشرف قرية - وهي - مخططها المثلثي المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي  
دائرة الناحية المثلثية المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي  
النهضة المثلثية المزدوج - وهذا - مخطط كنف صكلا الباب - وشرفا وهي

شكلا رقم (٢-١)





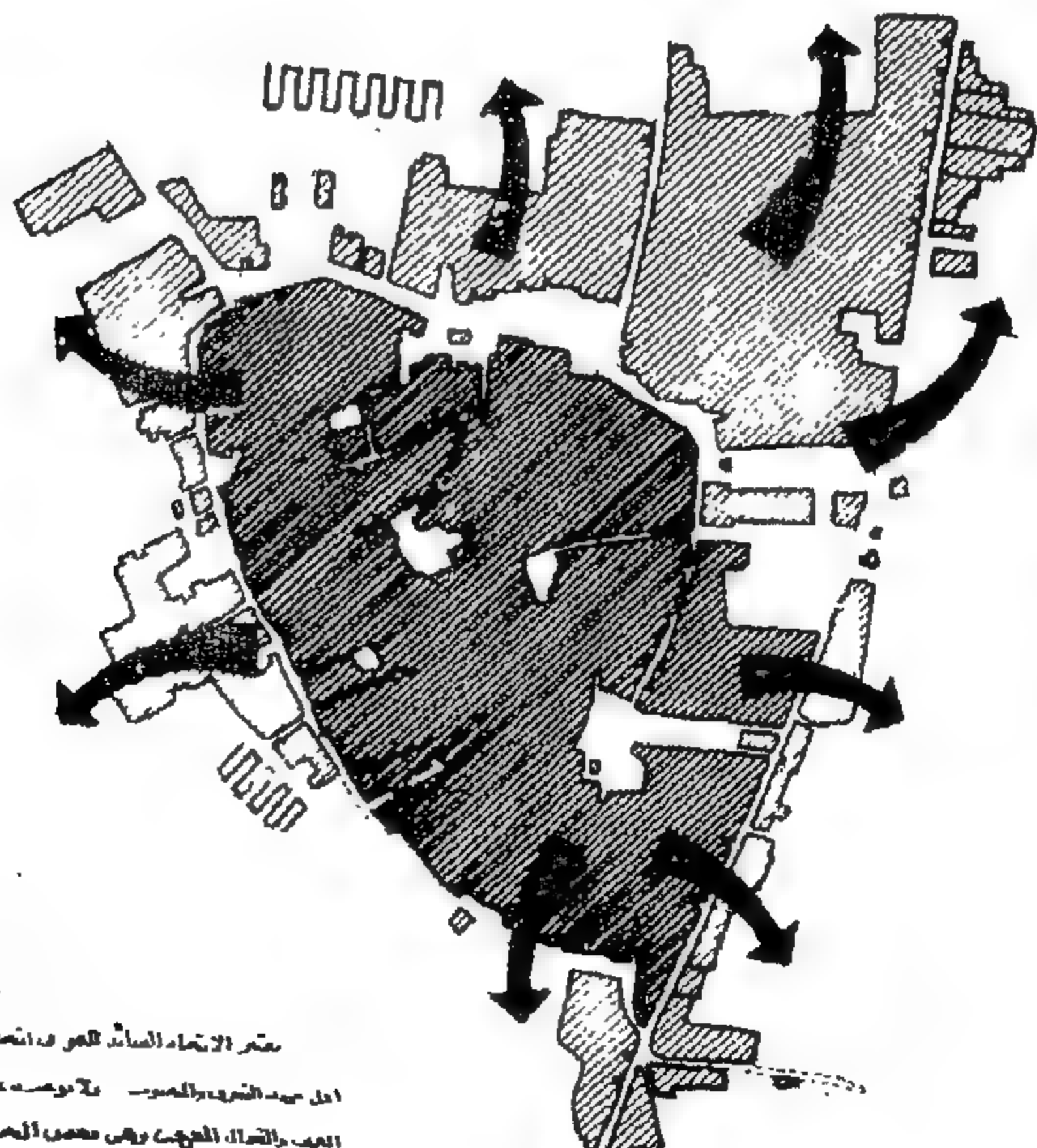
#### شكل القرية

تمثل القرية كبرى المصمم بالنسبة لقريةها من القرى - ويشبه شكل القرية الشكل الكشفي أو المثلث مع عدم الانغلاق خاصة في التجمعات الحديثة جهة الشمال ويلاحظ أنه التجمعات السكنية التي نشأت على طول مصيف القرية - قد تكونت سنة استوائية جهة الشمال الشرقي ودرجة أقل جهة الجنوب - وعلى شكل شريط مطول جهة الشرق وبعض الإجزاء المنسجمة - ويلاحظ من هذه التجمعات التي نشأت حول الجبال ناهض بعد الصاعدة القديمة وهذه في الجانب كومت فيما بينها التلة الأولى للقرية

شكل رقم (٣١-٢)

من ناحية قرية

تابع قرية طوخ ولسكه



#### فكرة الفس

مقر الاتحاد السائد للقرى في اتحاد القبائل - وهناك بعض الأمثلة التي جهة الغرب ودرجة أقل جهة الشرق والجنوب ولا يوجد هناك تفكير باستغلال بعض المزارع الصحراء جهة الجنوب الغرب والتمدد للقرية وهي بعض الجبال

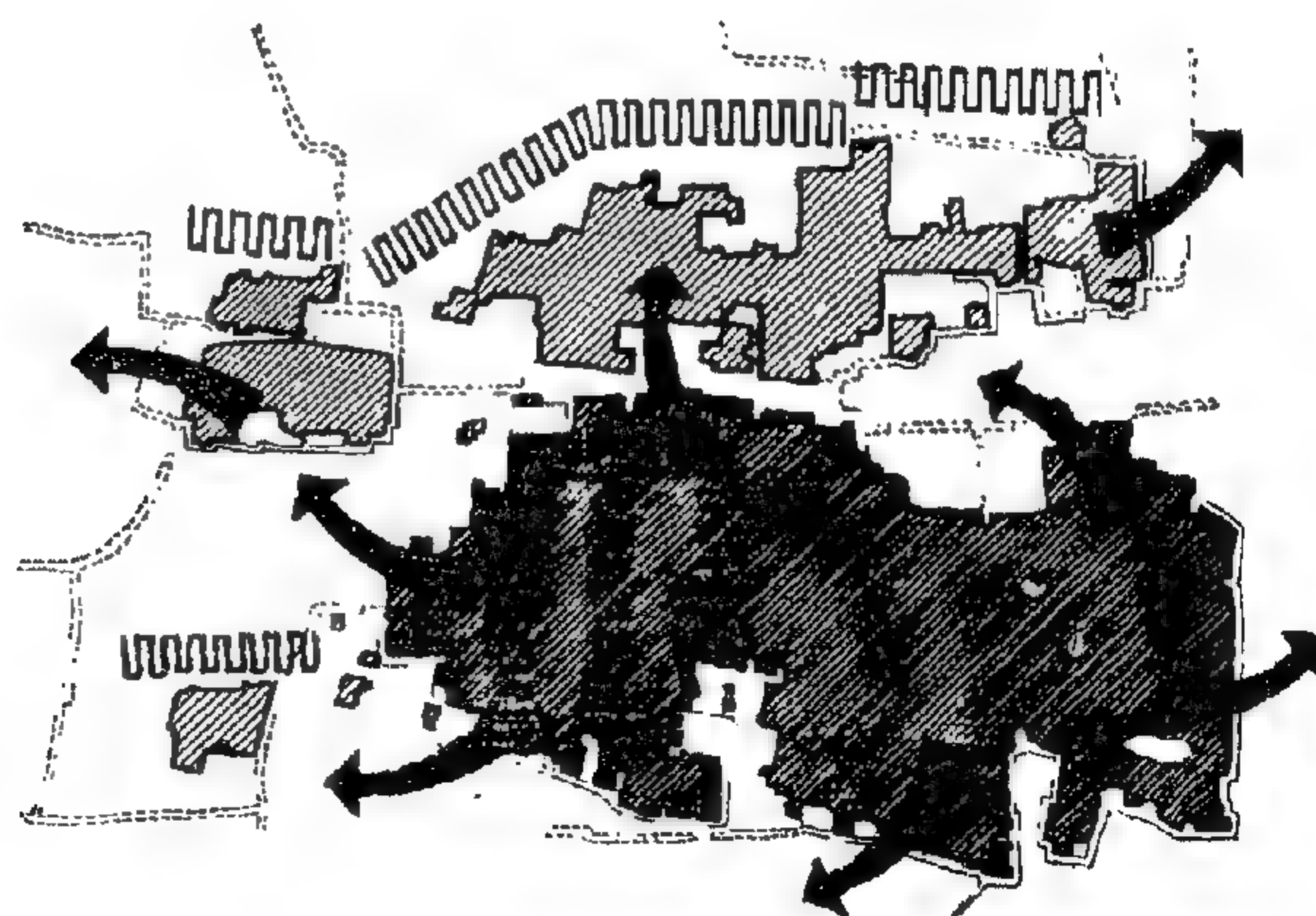




**شكل القرية**  
 تخطيط القرية بشكل عام مع منطوقها  
 ويظهر القرية مع حدها الغربى من جهة الغرب  
 ويظهر القرية مع حدها الشرقى من جهة الشرق  
 ويظهر القرية مع حدها الجنوبى من جهة الجنوب  
 ويظهر القرية مع حدها الشمالى من جهة الشمال  
 ويظهر القرية مع حدها الغربى من جهة الغرب  
 ويظهر القرية مع حدها الشرقى من جهة الشرق  
 ويظهر القرية مع حدها الجنوبى من جهة الجنوب  
 ويظهر القرية مع حدها الشمالى من جهة الشمال

شكل رقم (٢٢-٢٣)

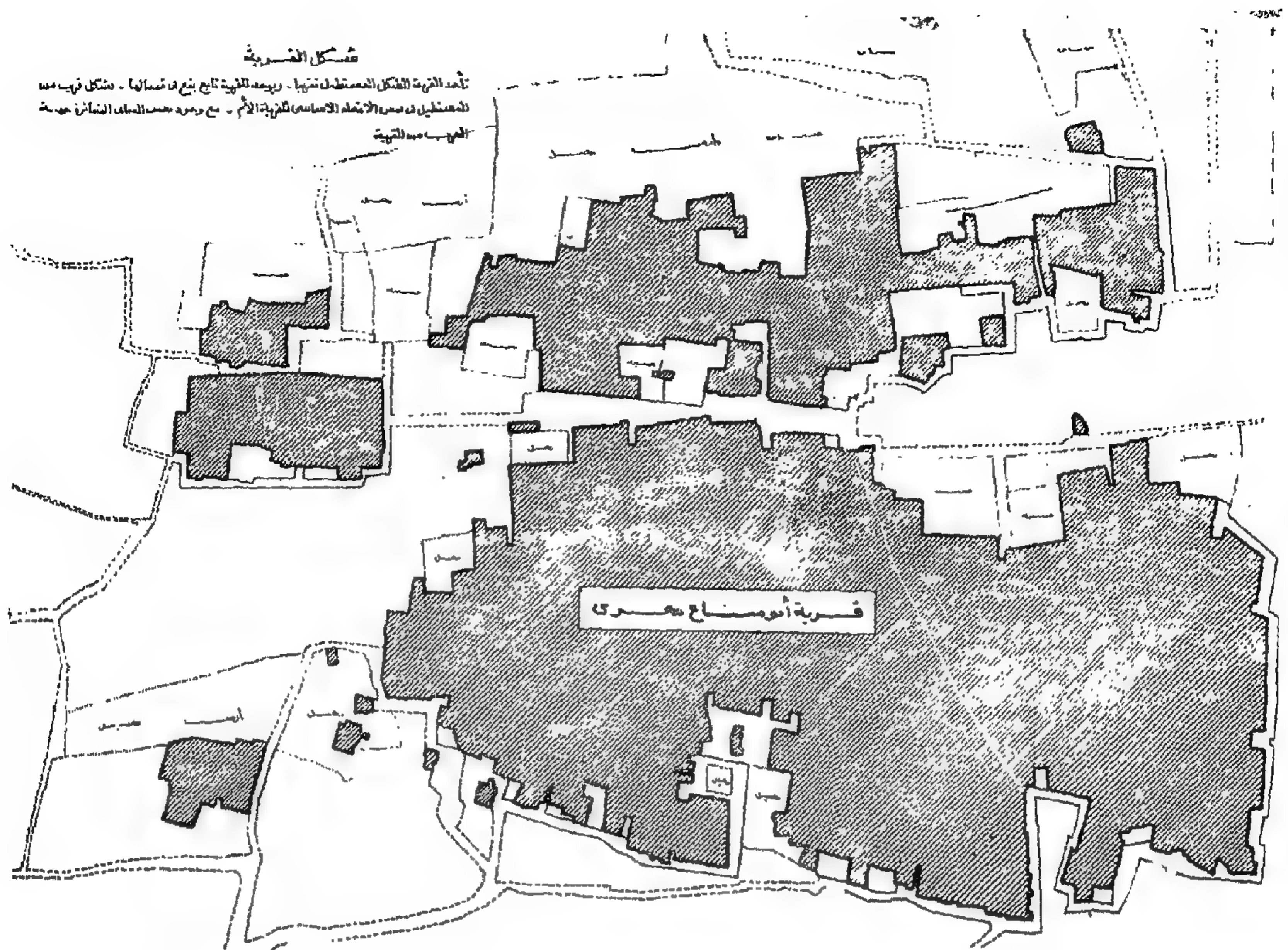
تخطيط قرية بني حنبل



**شكل القرية**  
 تخطيط القرية مع حدها الغربى من جهة الغرب  
 ويظهر القرية مع حدها الشرقى من جهة الشرق  
 ويظهر القرية مع حدها الجنوبى من جهة الجنوب  
 ويظهر القرية مع حدها الشمالى من جهة الشمال

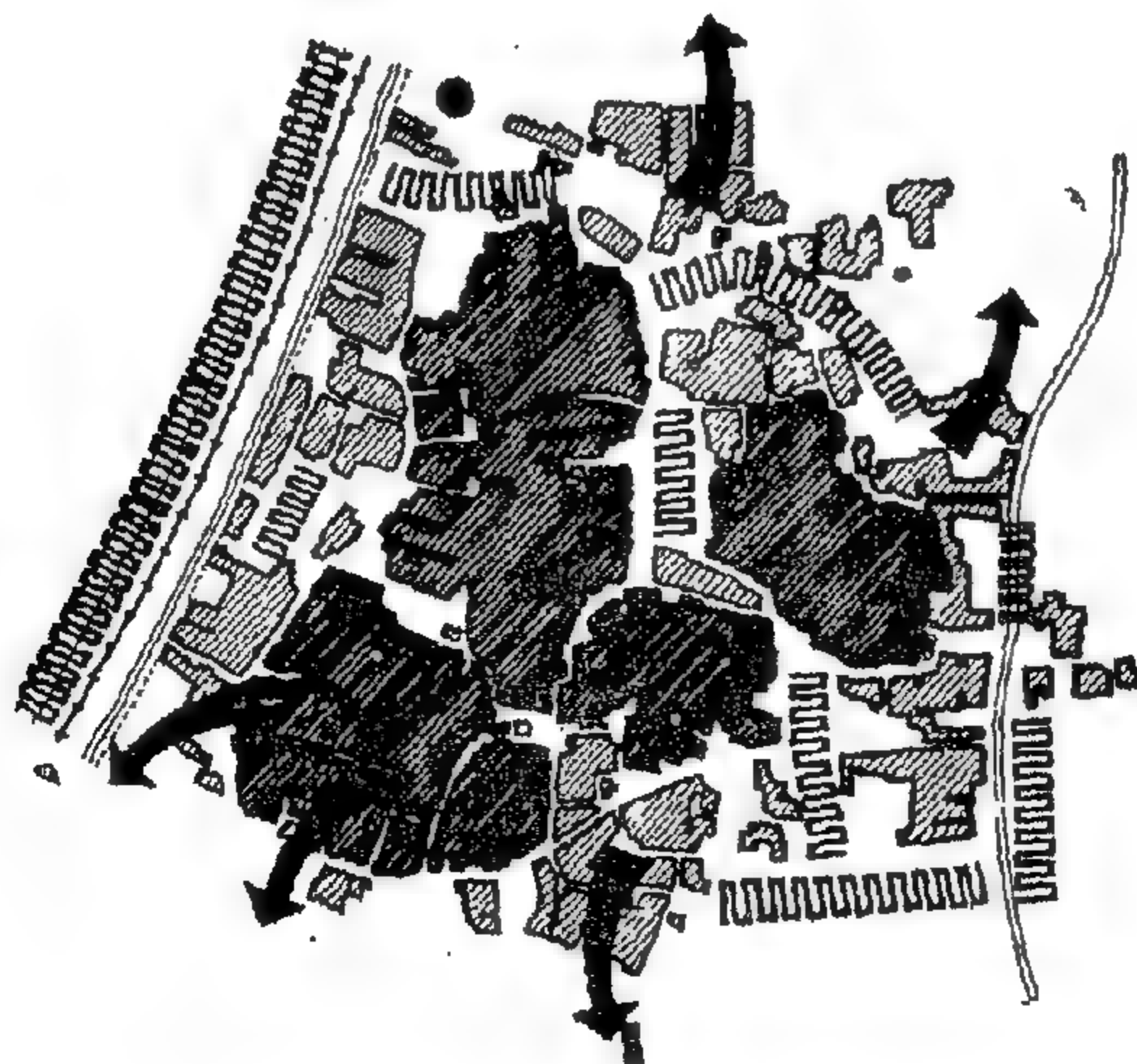
شكل رقم (٢٣-٢٤)





شكل رقم (٢-٣٢)

تابع قرية بني سليمان بن نسيج  
والصهيون



### فكرة القسوة

يمكن قسوة أن تصدق شمالاً وجنوباً حيث توجد عوائق متنوعة في باقي الاتجاهات متشكلة من المزارع الدائمة والبسيطة والممتلكات المعقدة بالجهة الغربية والحدود الشمالية الشرقية - وتظهر عوائق القسوة داخل القرية

حماية من بعض القبائل وأراضي الخصم والجنايا

شكل رقم (٣-٣٤)

## الخلاصة

### أولا - الموقع

١ - غالباً تقع القرية المصرية وسط الأراضي الزراعية - وتنوع تقسيمات الأراضي حول القرية تنوعاً كبيراً - مثل التقسيمات الطولية الضيقة الصغيرة المساحة (القزمية) - وهي كثيرة جداً - أو التقسيمات المبالغ الاستطالة . وقد تكون التقسيمات مريجة نوعاً من حيث العرض أو الطول - وقد تكون في أحجام متوسطة أو أحجام كبيرة - وأحياناً يكون التقسيم هندسي منتظماً بواسطة المصافي والمصارف الخصوصية - وفي غالبية الأحيان تكون التقسيمات غير منتظمة ولا تأخذ أى اتجاه معين - وقد توجد بعض الأراضي الرملية أو البور حول القرية ، ويمكن أن نذكر بعض المعالم الزراعية أو المرتبطة بالزراعة والتي قد تنشأ حول القرية مثل البرك والمستنقعات - أو نلاحظ وجود أراضي مزروعة بالجنائن والنخيل - وكذلك الجبانات .

٢ - وفي كثير من الأحيان يكون وقوع القرية على المجارى المائية مثل الرياحات والترع والمصارف والسيالات والجنايبات والمساقى وقد تتقابل تلك المجارى المائية على بقعة من القرية أو قد تقع القرية عند التقائها مع بعضها - أو قد يكون وقوع القرية بين مجريين مائيين - وفي الغالب يوجد أكثر من نوع من تلك المجارى المائية في المنطقة التي تقع فيها القرية في غير نظام أو ترتيب أو اتجاه معين - وقد تخترق المجارى المائية الكتلة العمرانية نفسها - أى يمتد العمران خلالها - وقد تصبح القرية محصورة بين مجريين مائيين - وقد لوحظ وقوع بعض القرى على شاطئ نهر النيل بالقرب منه بمسافة قصيرة جداً - وهناك قرى تقع بالقرب من المجارى المائية - وعند وجود تلك المجارى عند مداخل ومخارج القرية فغالباً ما يكون هناك « كبرى » للمرور عليها .

٣ - وقد تقع القرية على خطوط السكك الحديدية أو قريبة منها .

٤ - وقد تقع القرية على طرق كبرى - وقد تقع على

طرق رئيسية - أو تقع على مفترق عدة طرق أو لها وصلة مرصوفة تصلها بالطريق الرئيسى .

٥ - وقد يكون وقوع القرى متلاصقاً بشكل « توام » مثل قرى الجعفرية وتطاي - بنى سليمان وبنى نصير والميمون .

٦ - وقد تقع القرية في الوجه القبلى على حدود الجبل أو بالقرب منه .

### ثانياً - شكل القرية

١ - بعض القرى قريبة في شكلها من الشكل الدائري مثل قرى ( القباب الصفري ) - سنفا : دائري مسحوب في الاطراف ) - ( الحمادية : مستديرة مع بعض الامتدادات الخفيفة ) - تطاي دائري غير منتظم ) .

٢ - وبعضها الآخر ذو شكل بيضاوى مثل قرى قلما : بيضاوى مسحوب من أعلى ) - ( ريفة : بيضاوى مع بعض الامتلاء في جانبها منها ) - ( البندرة : بيضاوى مستديرة ) - ( شرنوب : يميل الى التعرج ) - ( ناحية النقراش : بيضاوى مع بعض الامتدادات ) - ( ونينة القريبة : بيضاوى مستطيل ) - ( سمهود : قريب من البيضاوى ) .

٣ - وقليل من القرى نجدها في شكل مربع أو قريبة منه مثل قرى ( كفر ميرة الجديد ) - بدين : متناثر الى حد ما ) .

٤ - أو تكون قريبة من الشكل المثلثى مثل قرية كتامة الشرقية .

٥ - وقد تكون القرية كمثرية الشكل كما في قرى ( الديدمون ) - طوخ دلقة : مع عدم الانتظام ( الجعفرية ) - أو تأخذ شكلاً قريباً من ثمرة المانجو مثل قرية منيل شيحة : مع وجود زجاج ) .

٦ - وهناك قرى تأخذ شكل الاستطالة وهذه يقع أغلبها في صعيد مصر مثل قرى ( أبو مناع بحري : مع بعض



الامتلاء) الكوامل قبلى : ( طولى متقطع ) - ( خارقة المنشأة : طول مكون من كتلتين عمرايتين ) - ( خص البوصة : مستطيلة نوعا ) .

٧ - وقد تكون القرية فى شكل متماسك أو تكون فى شكل مبعثر ومتناثر تحتمه ظروف الموقع مثل وجود بعض البرك والمستنقعات وأراضى النخيل .

أما القرى المتماسكة مثل : القباب الصفرى - نوب طريف - بدین - كفر كلا الباب - البندرة - ريفة - المحامدة - ونينة الغربية - بهجورة - سمهود .

والغير متماسكة مثل : أبو داود السباح - كفر دميرة الجديد - النكارية - أم القصور - الشيخ مكرم .

٨ - وقد تكون القرية بحيث لا يمكن وصف شكلها العام بشكل هندسى فقد تكون ذات شكل مفكك أو متناثر أو كثير التفرجات والانحناءات مثل قرى الجنينة : استطالة فى ناحيتين متعامدتين ) - ( أبو داود السباح : مفكك يميل الى الدائرى ) - ( بنى سليمان وبنى نصر والميمون : ليس لها أى شكل مدد ) - أم القصور : شكل مشوش بدون نظام معين ) - ( الشيخ مكرم : كثير من الفراغات بين العمران فهى ذات شكل مبعثر ) .

٩ - وتوجد بعض القرى ذات حجم كبير مثل قرى طوخ دلكة - كفر كلا الباب - وقد تكون صغيرة مثل قرى الجنينة ناحية النقراش - البندرة - المحامدة - خص البوصة .

١٠ - وهناك قرى متلاصقة مع بعضها قرى توامية) مثل قريتى ( الجعفرية وتطاي ) - ( بنى سليمان وبنى نصر والميمون .

١١ - ويلاحظ أن طريق دایر الناحية له دخل كبير فى تحديد شكل القرية فهو يحيط بها فى الغالب وقد تحدث امتدادات كبيرة خارج هذا الطريق فتغير من شكل القرية وقد تحافظ تلك الامتدادات على الشكل الاصلى للقرية فمثلا نجد أنه قد حدث امتداد طفيف عبر طريق دایر الناحية فى قرى القباب الصفرى - نوب طريف - البندرة - المحامدة - ونينة الغربية - الحمادية - بهجورة - سمهود ) - وقد يحدث امتداد كبير عبر هذا الطريق مثل قرى كفر دميرة الجديدة - كتامة الشرقية - سنفا - شرنوب - الجعفرية وتطاع - كفر كلا الباب - النكارية - طوخ دلكة - قلما - البراجيل .

١٢ - وقد تعبر الامتدادات العمرانية الحاجز المائى كما فى قرى سنفا - كفر كلا الباب - الديدمون - خص البوصة .

١٣ - وقد تكون القرية لها تابع صغيرة بجانبها مثل قرى أبو داود السباح - الديدمون - خص البوصة - خارقة المنشأة - الكوامل قبلى - قرية بالدوير .

١٤ - وقد توجد بعض الامتدادات الحديثة ذات بلوكات منتظمة تميز شكل القرية وتحيط بها من خارجها كما فى قرى كفر دميرة الجديدة - كتامة الشرقية .

# دراسة تحليلية عن تخطيط وتصميم مركز سياحي بمنطقة الدفرسوار

د.م. محمد عبد الله سراج

د.م. شفيق العوضى الوكيل

م. عمرو محمد القورى

## مقدمة : -

تهدف الخطة العامة لوزارة السياحة للتنمية السياحية في مصر الى خلق أنماط جديدة غير سياحة الآثار التقليدية التي اشتهرت بها مصر وذلك بتقديم عمل سياحي يعمل على جذب مزيد من السياح ذوي الرغبات المختلفة مما يؤدي الى زيادة الدخل السياحي في ميزان المدفوعات للدولة .

كما أنه نتيجة لزيادة دخل الفرد وارتفاع مستوى المعيشة لقطاع لا يستهان به من الشعب المصري فان الطلب على قضاء الاجازات الاسبوعية والسنوية أصبح ظاهرة يجب أن تؤخذ في الاعتبار يساعد على ذلك أيضا وبدرجة كبيرة ان هذه الطبقة أصبحت تقتنى « السيارة الخاصة » مما يساعدها على سهولة الحركة والانتقال .

وفي اطار الخطة العامة للتنمية السياحية فقد أمكن تحديد أقاليم ذات « مقومات سياحية » لخلق الانماط الجديدة ومن هذه الاقاليم إقليم قناة السويس والبحر الأحمر « للسياحة الترفيهية و سياحة الاصطياف » ومن أهم المناطق التي تتمتع بقوة جذب سياحي نتيجة لقوماتها الطبيعية ( المناظر الطبيعية ، وطبيعة المكان والمناخ ) مناطق البحيرات المرة وبحيرة التمساح بإقليم قناة السويس .

وكان الهدف من الاشتراك في المسابقة المطروحة هو المشاركة في تقديم أفكار وحلول معمارية وتخطيطية للاستفادة المثلى من الموقع والمنطقة المحيطة . وفيما يلي تحليل المشروع والدراسات التخطيطية والمعمارية التي أعدت له وفق شروط الشركة واشتراطات البناء في المنطقة وفق أفضل أسس التخطيط السياحي والعمراني اللائمة .

## الموقع وطبيعة ارض المشروع :

تقع قطعة الارض المقترح لاقامة المشروع عليها عند نقطة الدفرسوار في منطقة البحيرات المرة الكبرى . وتدخل ضمن نطاق مواقع التنمية على البحيرات المرة ( فايد - فنارة وكبريت ) كما تبعد عن الاسماعيلية حوالى ٢٥ كم وعن السويس ٦٠ كم وعن القاهرة ( مصر الجديدة ) ١٢٠ كم .

س ط ف  
ويبلغ مسطح قطعة الارض ٣ ١٥ ١٤ = ٦١٩٥. مترا وطول الجزء المطل على البحيرة ١٩٥ مترا وتطل من الناحية الأخرى على طريق الاسماعيلية السويس بطول ١٩٧ متر .

## الطبوغرافية :

حسب الخريطة المرفقة يوجد تدرج في خطوط الكونتور من + ١١٣٧ / الركن الجنوبي الغربى للموقع ) الى + ٨٦٤ ( الضلع المجاور للملاحات ) أى حوالى ٢٧٣ فرق منسوب في طول حوالى ٢٠٠ متر .

## المقومات الطبيعية والمناظر :

يتكامل الموقع مع باقى المواقع المطلة على البحيرات المرة الكبرى ، وأهم عناصره الطبيعية هي المسطحات المائية ( البحيرة ومناظرها ) وقناة السويس وفي الخلفية مجموعة الترع والقنوات .

ومما يزيد في أهمية الموقع منظر التلال والمرتفعات على الضفة الشرقية والغربية كذلك المسطحات المزروعة وتجمعات الاشجار في المنطقة الخلفية والمجاورة . كل هذه العناصر تساعد كمقومات جذب طبيعية وتعطى فرصة اكبر في الموقع وتكامله مع المنطقة .

## المناخ والمناخ المصغر :

يمكن ايجاز المعدلات المناخية كما يلي :

تسجل منطقة قناة السويس متوسطات درجات الحرارة العظمى خلال الصيف أعلى من معدلات الاسكندرية والساحل الشمالى بحوالى ٦ - ٨ درجات مئوية .

ومعدلات درجات الحرارة في فصل الشتاء بالمنطقة أعلى من مثيلتها المسجلة بالاسكندرية والساحل الشمالى مما يعطى فرصة امتدادا للموسم قد يصل الى ٨ شهور ( مارس - أكتوبر ) .

ومما يميز مناخ منطقة الدراسة أثناء فصل الصيف وقوعها على البحيرات وتأثير المناطق المزروعة مما يخلق مناخا يختلف عن باقى مناطق قناة السويس يخفف من الاحساس بحرارة الجو ويزيد الاحساس بالراحة ، وذلك نتيجة الاختلاف التبادلى بين درجة حرارة مياه البحيرات



بعد ذلك كطبقة رملية أصفر رمادي مخلوطة بالظلط الصغير وكسر الاصصاف وأحيانا الطمي أو الطفله وذلك بعمق الموقع .

### الرافق والطرق :

يمر بالمنطقة شبكة رئيسية للتغذية بالمياه والكهرباء والتليفونات ، ويجب دراسة وعمل شبكة محاية للصرف الصحي للمشروع حيث لا يوجد شبكة تمر بالموقع .

### الدراسات التخطيطية

#### المميزات والمحددات الأساسية للموقع :

بتحليل خصائص الموقع المقترح لمشروع المركز السياحي يمكن تلخيص المميزات والمحددات التي تؤثر على التخطيط العام للموقع وتوزيع الأنشطة واستعمالات الأرض :

#### ١ - المميزات :

- وقوع قطعة الأرض على طريق الاسماعيلية السويس يسهل الوصول للموقع وتحديد مداخل المشروع .

- بالرغم من قصر طول الضلع المطل على البحيرة ( ١٩٥ متر ) إلا أن باقي الاضلاع المطل على الجار تسمح بإمكانية رؤية البحيرة .

- تعتبر الأرض الزراعية والملاحات ذاتها منظرا لا بأس به يمكن توجيه المباني اليه في حالة عدم رؤيتها بالبحيرة

- ميل أرض الموقع كما يعبر عنه خطوط الكنتور يبلغ ٥.٠٪ يعتبر ملائم جدا لمثل هذه المواقع واتجاهه الى الخلف يساعد على وضع نظام للصرف الصحي الى الأرض الخلفية بدلا من البحيرة مما يساعد على الحفاظ على مياه البحيرة ومنعها من التلوث .

#### ٢ - المحددات :

اتجاه الشمال بالنسبة للموقع يخالف التوجيه الى منظر البحيرة .

- قصر طول الضلع المطل على البحيرة ( ١٩٥ متر ) بالنسبة لعمق الموقع الذي يبلغ ٣١٧ متر على الجار وحوالي ٤٦٠ متر طول أكبر وتر للموقع .

وبهذا يصبح التوجيه الى منظر البحيرة محصورا في هذ الطول ( نظريا ) ويشكل العمق مسافة ليست بالقصيرة وخاصة للأطفال وكبار السن يلزم قطعها سيرا على الاقدام للوصول الى البلاج .

#### شروط وقوانين البناء بالمنطقة :

- ترك مسافة ٥ متر من آخر ضربة موجة وبطول الواجهة المطل على البحيرة محددا بذلك خط التنظيم على البحيرة .



( شكل ١ )

واليابسة أثناء الليل والنهار مما يساعد على تحريك الهواء ومعدلات الرطوبة النسبية ملائمة ويصل عمق المنطقة لحوالي ٤٠٠ متر من شاطئ البحيرة .

#### إمكانية الوصول للموقع :

يعتبر الوصول السريع السهل الى مواقع التنمية السياحية من أهم العوامل التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار .

وتتميز المنطقة بأنها أقرب ( مياه مالحة ) لمدينة القاهرة وشرق الدلتا ، وما يهمنها هو أن المسافة بينهما وبين مدينة القاهرة لا تزيد عن ساعة ونصف بالسيارة الخاصة على طرق سريعة وجيدة الرصف .

كما توجد إمكانية الوصول بالسكك الحديدية للموقع .

#### شاطئ الاستخدام ( البلاج ) :

تمثل نوعية المياه وعمقها أمام الشاطئ وكذلك عرض شاطئ الاستحمام أهم العوامل التي تحدد مميزات الموقع السياحي .

وتحتوي المياه المالحة بالبحيرة على بعض الرواسب والعوائق الطبيعية وذلك بسبب عمليات تطوير المجرى الملاحي لقناة السويس إلا أنه نتيجة لحركة التيارات المائية فقد اختفت هذه الظاهرة .

وبحدد عمق المياه أمام الشاطئ الاستعمالات والنشاطات المختلفة ( السباحة تحتاج لعمق ١٠ متر ، القوارب والانزلاق من ١٥ إلى ٢٠ متر ) وقد وجد أن عمق المياه أمام المواقع قليل ويمتد الى مسافة ١٥ إلى ٢٠ متر ( الزيارة الاستطلاعية ) أي أنه ملائم فقط للرياضة السباحة الآمنة والانزلاق بالشراع . ويمكن بالدراسة الميدانية تحديد المناطق التي تصاح كنقاط انطلاق لممارسة رياضة قوارب الشراع والموتور في عمق البحيرة .

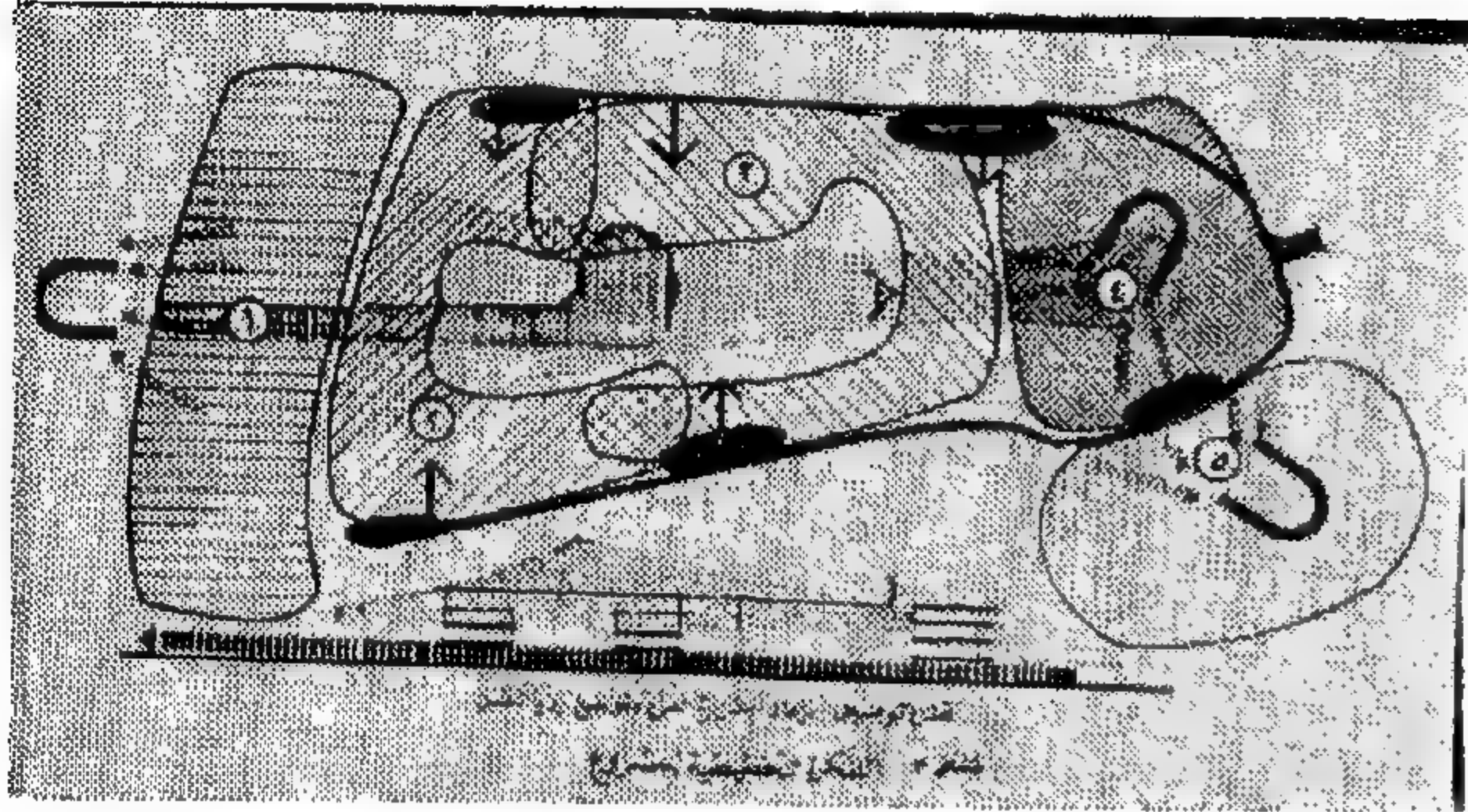
وعمق شاطئ الاستحمام ضيق حوالي ٥ - ٨ متر وهو شاطئ رملي ناعم مخلوط بأصصاف ناعمة . ويمتد



- زيادة المسطحات المائية والرياضات المختلفة بداخل الموقع نفسه ليتمكن توجيه أكبر عدد من وحدات الاسكان السياحي الى المنظر وخلق نشاطات ورياضات مائية مختلفة وقريبة بخلاف شاطئ البحيرة .

- فتح زوايا الرؤية الى المنظر سواء الافقية او في الارتفاع وذلك بالتدرج في ارتفاعات المباني .

- الفصل التام بين حركة مرور المركبات والمناطق المخصصة وذلك لخلق فراغ آمن ( شكل ٣ ) .



( شكل ٣ )

ولتحقيق هذه الاهداف تم توزيع استعمالات الارض كالتالى :

١ - منطقة النشاطات والرياضات المائية ( المنطقة الترفيهية على الشاطئ ) خصصت لها منطقة ١ .

٢ - منطقة الاسكان السياحي بأنواعه ونماذجه المختلفة خصصت لها منطقة ٢ ، ٣ لعلاقتها المباشرة بمنطقة الشاطئ والبلاج .

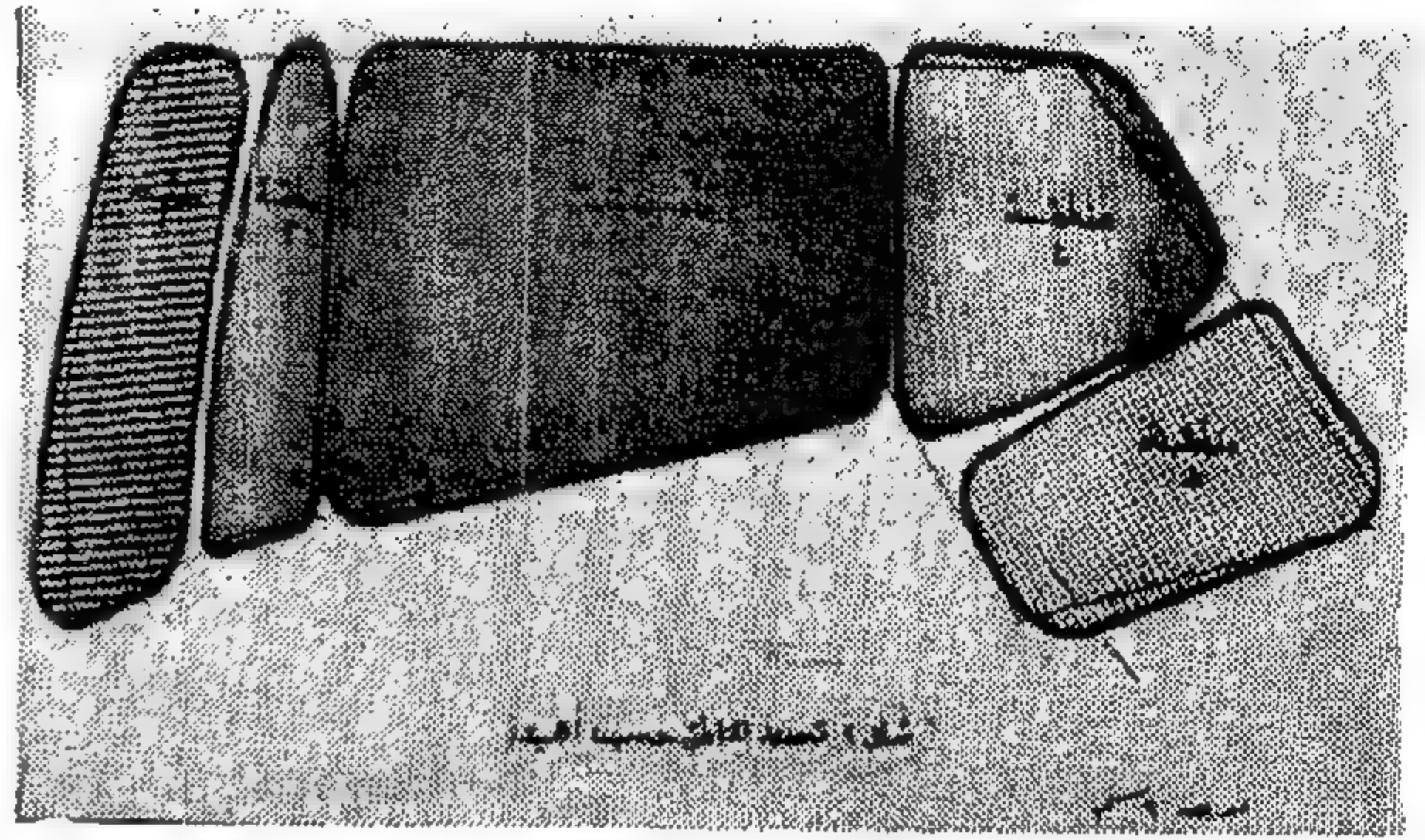
٣ - منطقة الخدمات الادارية والتسويقية والدينية والاجتماعية خصصت لها منطقة ٤ للاستفادة من وقوعها على الطريق الرئيسى وكذلك وضعها كحلقة وصل بين المنطقة ٢ ، ٣ والمنطقة ٥ .

٤ - منطقة السياحة العلاجية والمنطقة الترفيهية وملاعب الاطفال خصصت لها المنطقة ٥ لانعزالها من ناحية ولارتفاع بها كعنصر جذب من ناحية اخرى .

٥ - المنطقة الداخلية الممتدة من شاطئ البحيرة وبين عناصر الاسكان السياحي حتى منطقة الخدمات خصصت بالكامل كم منطقة آمنة للمشاة فقط وعلى هذا فقد تمركزت الطرق المخصصة للمركبات وأماكن انتظار السيارات على المحيط الخارجى للموقع في حدوده الشرقية والغربية المجاورة للملاحات والارض الزراعية .

- ترك مسافة ٢ متر بين الموقع والجدار ( الارض الزراعية ) وه متر بين الموقع والملاحات ومن ٧ الى ١٠ متر كحرم للطريق ولا يسمح في هذه المناطق بأقامة أى مباني دائمة .

- الارتفاع المسموح به في المنطقة ١٢ متر ويستثنى من ذلك السلالم وخزانات المياه .



( شكل ٢ )

تقييم وتحديد المناطق بالواقع حسب أهميتها :  
عنصر الجذب الرئيسى ( شكل ٢ )

منطقة ١ : منطقة الشاطئ والبلاج وهى شريط برمائي تحدد عمقه بـ ٥ متر ويمثل المنطقة ذات الاهمية القصوى للموقع .

منطقة ٢ : المنطقة الملاصقة للشاطئ مباشرة وتليها فى الاهمية حيث يمكن للمباني التى تقام فيها بالاتصال والتوجيه المباشر للبحيرة بدون أى عوائق .

منطقة ٣ : وهى تمثل المنطقة التى تقل أهميتها كلما اتجهنا الى العمق ( الارض الخلفية ) .

منطقة ٤ : وهى منطقة تنعدم أهميتها لبعدها عن الشاطئ وتكتسب أهمية أخرى لوقوعها على طريق الاسماعيلية السويس ويمكنها الربط بين منطقة ٣ ومنطقة ٥ .

منطقة ٥ : منطقة تنعدم أهميتها كلية حيث تمثل الركن الأقصى للموقع من حيث بعده عن شاطئ البحيرة .

الفكرة التخطيطية وتحديد استعمالات الأرض :

- الارتفاع بالمناطق التى تقل أهميتها فى الموقع ( منطقة

٤ ، ٥ ) بحيث تحدد لها استعمالات ووظائف تمثل مناطق جذب مع الاستفادة من إمكانياتها القائمة .

- الاهتمام بالمنطقة الخلفية للمنطقة ٣ بحث تتصل اتصال مباشر بالمنطقة ١ ووضع حلا مناسباً للتوجيه الى البحيرة والاهتمام بزوايا الرؤية .



## بيانات المنطقة ( ١ )

المسطح المبني ( مباني دائمة )

نسبة المباني الى المسطح الاجمالي

- قدرة استيعاب او تحميل الشاطئ الادنى ( حوالى ٣٣ متر / للشخص عدد المصطافين = ٩٧٥٠ ÷ ٣٣ = ٢٩٥ فرد .

- قدرة استيعاب او تحميل الشاطئ المتوسطة ( حوالى ١٤ - ٢٠ متر / شخص ) عدد المصطافين = ٩٧٥٠ ÷ ( ١٤ - ٢٠ ) = ٤٨٧ - ٦٩٦ فرد .

- اقصى قدرة استيعاب للشاطئ ( حوالى ٥ - ١٠ متر / شخص ) .

عدد المصطافين = ٩٧٥٠ ÷ ( ٥ - ١٠ ) = ٩٧٥ - ١٩٥٠ .

وعلى هذا يجب العمل على التحكم فى المقيمين والزوار بالموقع بحيث لا يزيد عدد المترددين على الشاطئ عن ١٩٥٠ فرد فى فترة الذروة والا تمدى ذلك مرحلة التشجيع للشاطئ بوائره الضار على هوية البيئة والحالة النفسية للزوار .

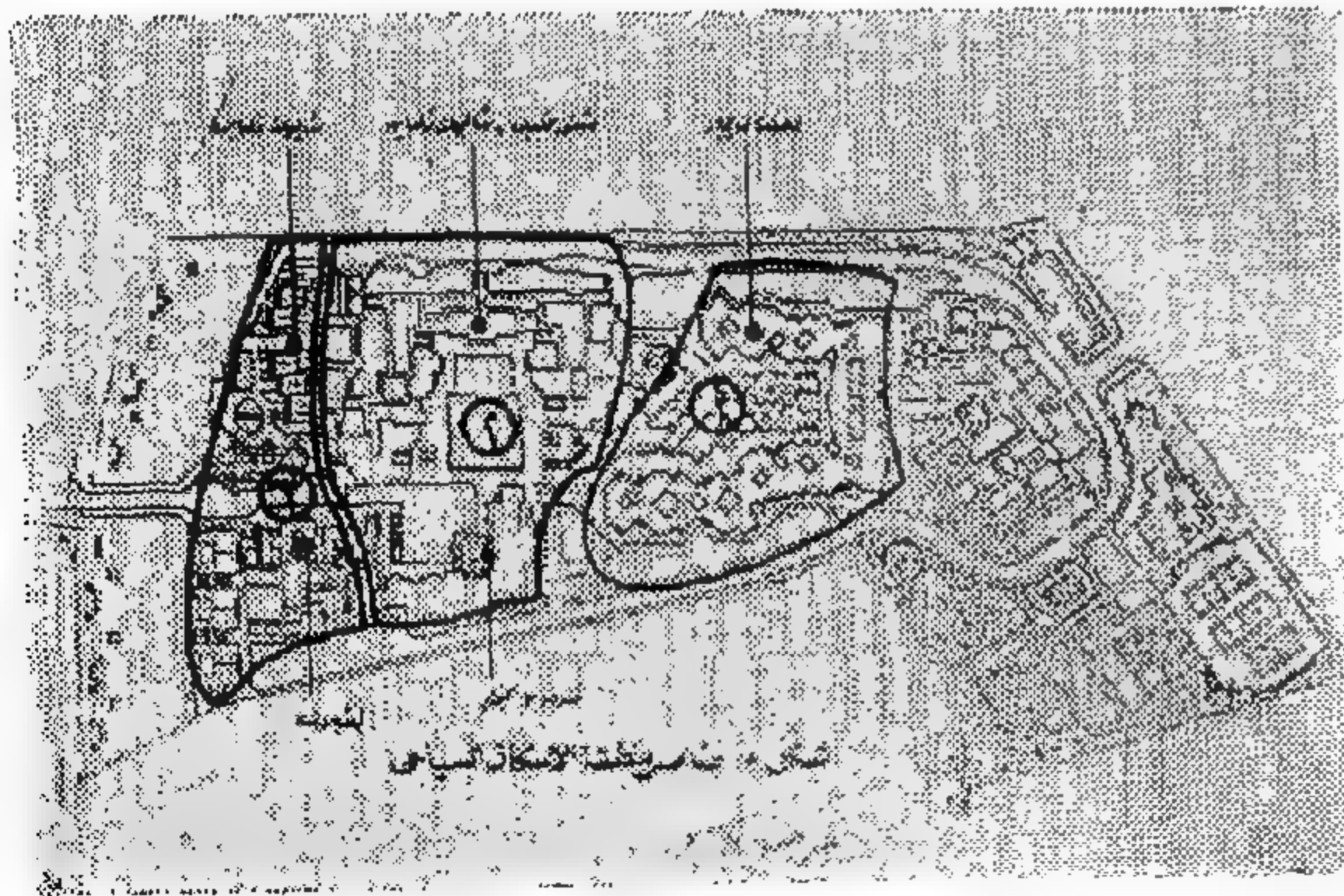
## ٢ - عناصر منطقة الاسكان السياحي :

وهى المنطقة الملاصقة للشاطئ التى تقل أهميتها كلما اتجهنا الى العمق فى الأرض الخلفية كما ذكرنا ، وقد تحددت عناصر هذه المنطقة على أساس عاملين :

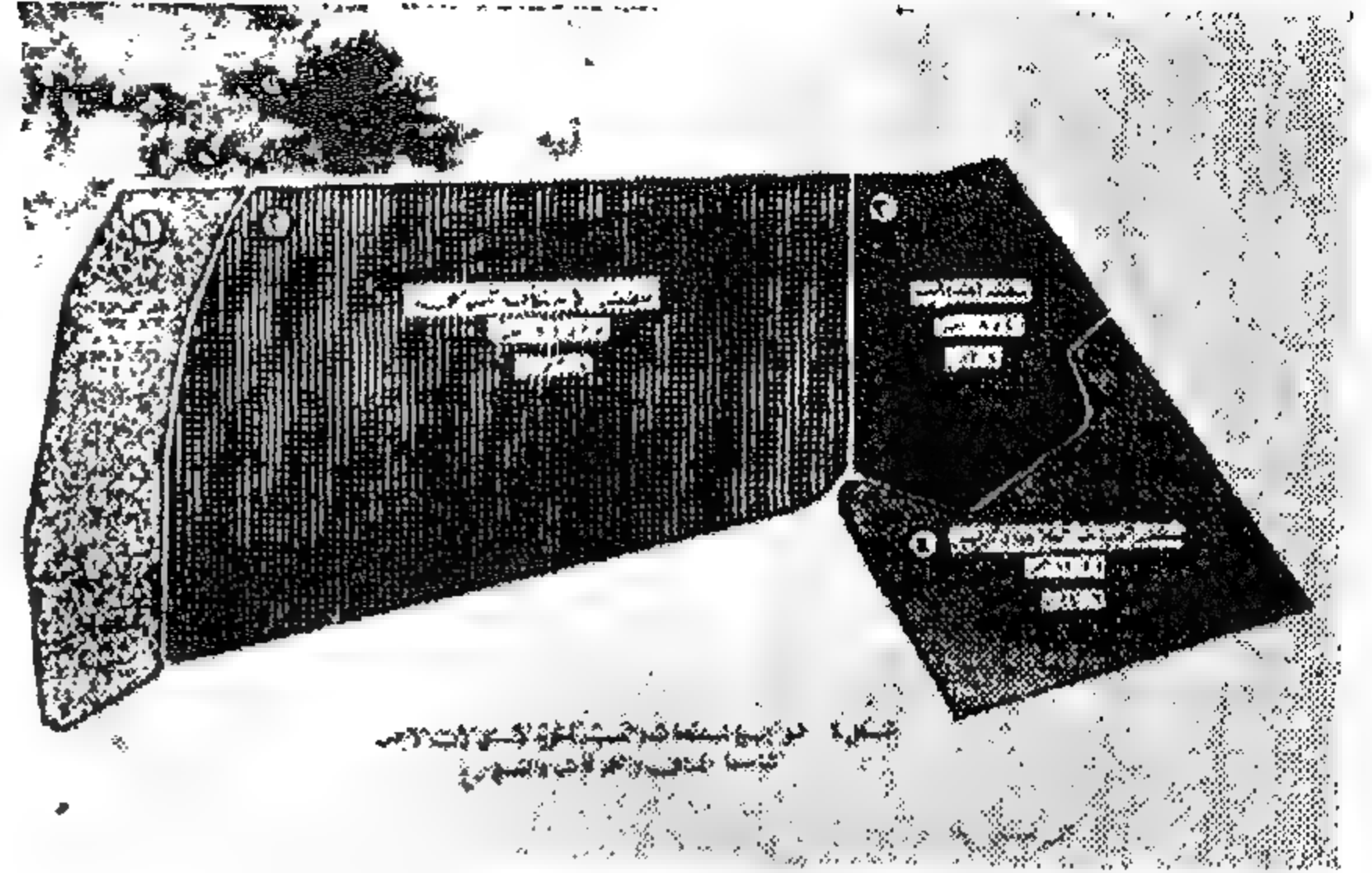
١ - التدرج فى الاهمية والمميزات ( اتصال مباشر بالشاطئ وسرعة الوصول لقصر المسافة ) .

ب - فتح زوايا الرؤية الى منظر البحيرة سواء الافقية او فى الارتفاع .

وعلى هذا وزعت العناصر فى شرائط او قطاعات كما يلى ( شكل ٥ ) :



( شكل ٥ )



( شكل ٤ )

## جدول ١ توزيع المسطحات والنسبة المئوية لاستعمالات الأرض ( شاملة المباني والفراغات والمسطحات الخضراء والشوارع والممرات

الاستعمال	المساحة م <sup>٢</sup>	النسبة المئوية
١ - منطقة الشاطئ والبلاج	٩٧٥٠	١٥٧٪
٢ - منطقة الاسكان السياحي	٣٢٥٢٨	٥٢٥٪
٣ - منطقة الخدمات	٨٥٨٠	١٣٨٪
٤ - منطقة السياحة العلاجية والترفيهية .	١١٠٨٨	١٧٩٪
اجمالي	٦١١٥٠	١٠٠٪

## التخطيط الحضري للموقع :

تم تحديد العناصر المختلفة للمشروع والفكرة التخطيطية لعلاقتها ببعضها وطرق تجميعها كما يلى : -

## ١ - عناصر منطقة الشاطئ والبلاج :

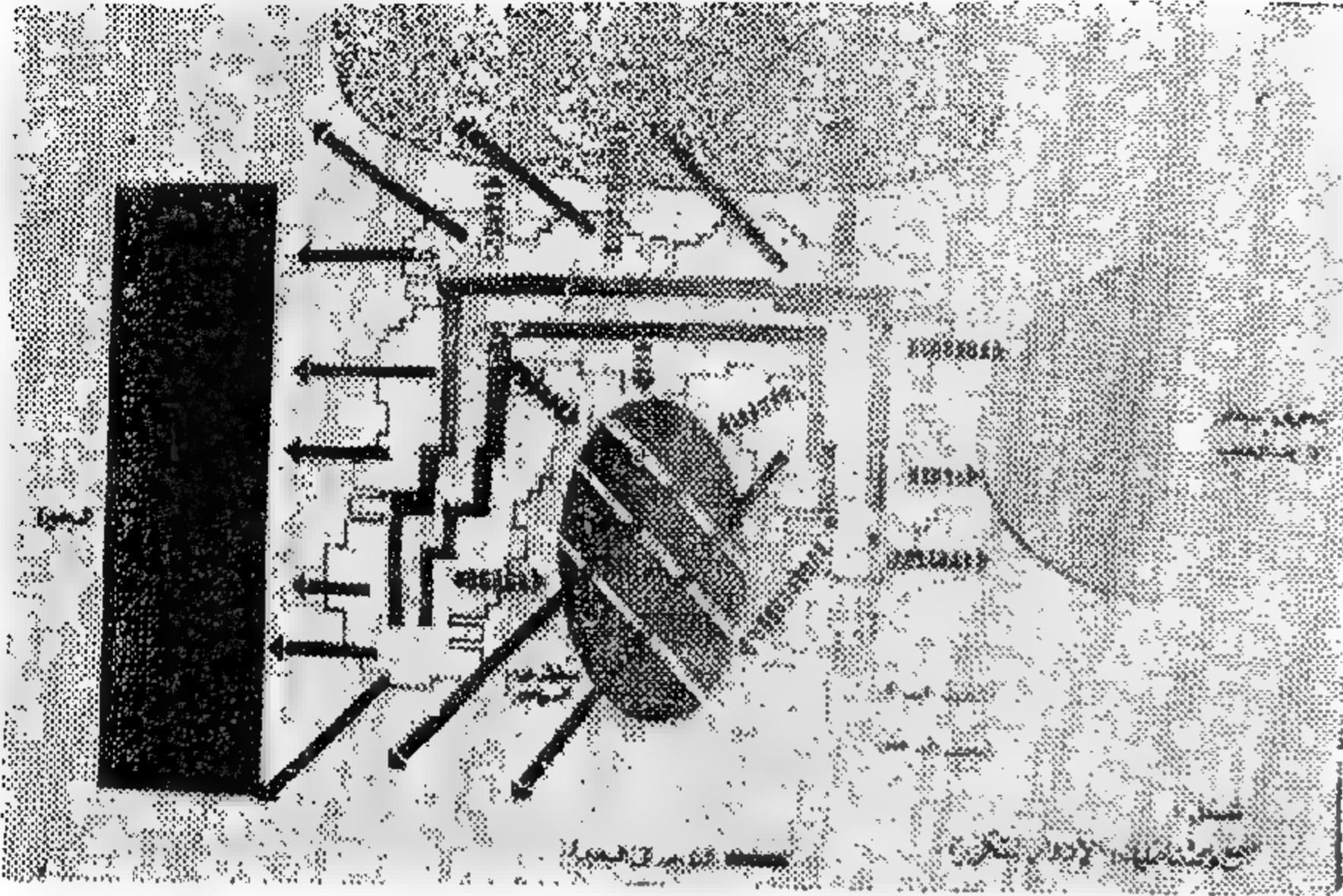
كما ذكرنا تعتبر هذه المنطقة منطقة الجذب الرئيسية ومركز النشاطات والرياضات المائية والشاطئية ، وتترك هذه المنطقة خالية من أى مباني ولكن تزود بما يسحق بعناصر خدمة الشاطئ وهى المظلات الخفيفة والشماسي وكراسي البحر وادشاش المياه العذبة وأبراج المراقبة مع اضافة اكشاك خفيفة او عربات متنقلة لبيع المشروبات والمشاجات والسندوتشات الخفيفة وغيرها .

ويمكن أيضا اضافة وحدات خلع الملابس مياه للجنسين سابقة الصنع ومن مواد خفيفة ( بلاستيك - ألومنيوم ... الخ ) وقد راعى المصمم ايجاد مثل هذه الوحدات فى المنطقة الملاصقة لمنطقة الشاطئ .

اجمالي المساحة المخصصة للمنطقة ( ١ ) ٩٧٥٠ متر<sup>٢</sup> .



## القطاع الأول :



( شكل ٧ )

- وجهت الوحدات على المحيط الداخلى لحرف الى نقطة جذب داخلية هي حمام سباحة للكبار والصغار يتكامل مع باقى المسطح المائى بين عناصر القطاع الاول .

- وجهت الوحدات على المحيط الخارجى لحرف الى البحيرة المرة ( ضلع طويل ) والمزروعات والحدائق وكذلك البحيرة بزاوية ( ضلع طويل أيضا ) . ثم الجزء الخفى ( ضلع قصير ) ويطل على الحوش السكنى لوحدات الايجار والارض الخلفية خصص الدور الارضى من مجموع وحدات التمليك للشاليهات وكباين الايجار اليومى وحدات التمليك للشاليهات وكباين الايجار اليومى ووحدات خلع الملابس للشاطيء حمام السباحة . وكذلك عناصر الخدمات العامة الأخرى ، وهذه الوحدات والعناصر وضعت مداخلها على شارع سكنى داخلى ( شكل ٦ ) فرش بعناصر « أثاث الموقع » من أحواض زهور وأشجار زينة ومقاعد وصناديق قمامة ولافتات ... الخ ويمكن الدخول والخروج منه الى الفراغات الأخرى عن طريق ممرات ( منحدرات أو سلالم ) .

ولاتاحة الفرصة لمجمع وحدات الايجار لرؤية البحيرة فقد استقطعت بعض الوحدات من مجمع وحدات التمليك أطراف ضلعية وبشكل تدريجى فى الدورين الثانى والثالث .

### الفندق :

صمم على هيئة حرف II ليتكامل ويتتابع فى فراغه الخارجى مع فراغ حرف الى جانب ذلك فهو يعطى امكانيات جيدة للتوجيه الى المنظر على النحو التالى

- الغرف المصممة على المحيط الداخلى لحرف يمكنها رؤية مناظر وعناصر جذب مختلفة ، هي الشاطيء والبحيرة ، المسطح المائى أمام الفندق لمزاولة الالعاب المائية ( القوارب بالبدال ) ، حمام السباحة لمجمع وحدات التمليك .

## الشاليهات والكباين والفيلات .

تم تجميع الشاليهات فى نظام شريطى من دور واحد ، ولتفادى الرقابة تركت فراغات وممرات بينهما وكذلك روى الشكل العام للتكوين فى بروز ودخول بعض الوحدات .

كما جمعت الفيلات أيضا فى نظام شريطى من دورين ( ارضى + اول ) ومكونة حوش سكنى فيما بينهما . وقد خلخلت الشرائط عن مواقع السلالم لتسمح بالوصول الى الشاطيء وكأحدى نقاط الجذب ونظرا لأهمية المنطقة تم عمل مجرى ( ترعة ) يبدأ بلسان فى مياه البحيرة وينتهى بمسطح مائى أمام الفندق فيما يشبه المارينا واقيم على ضفتيه رصيف للتنزه وبهذا أمكن ادخال مزيد من المنظر الى المنطقة نفسها .

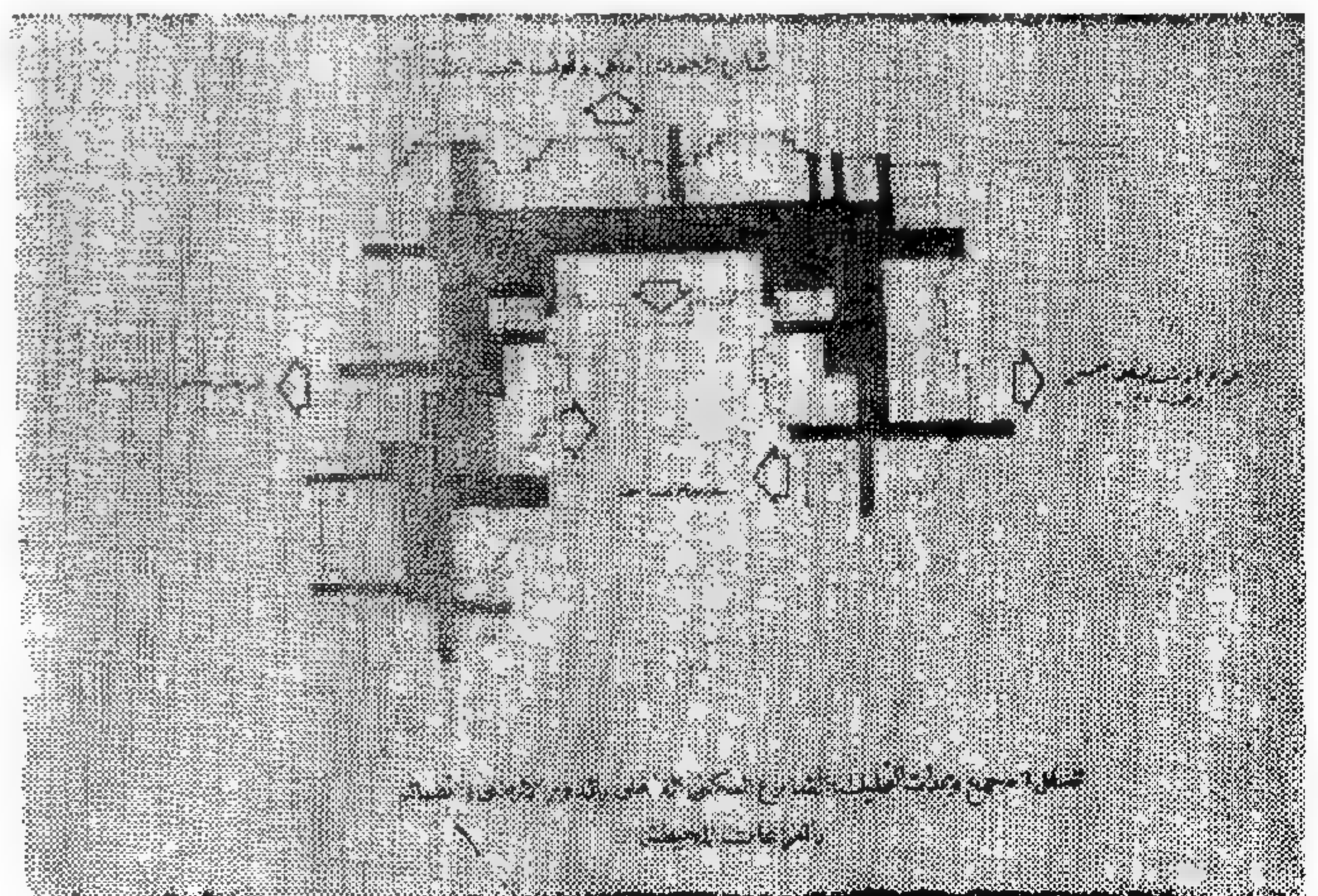
وقد اقيم على احدى ضفتى المجرى مبنى المطعم والكافتريا ونادى التجديف والقوارب .

## القطاع الثانى :

### مجمع وحدات التمليك والفندق .

جمعت وحدات التمليك فى شكل حرف II وذلك فى دور ارضى وثلاثة أدوار متكرر : وفكرة التجميع تتلخص فى وضع مداخل الوحدات وكذلك الحمامات والمطابخ ( بالأدوار المتكررة ) على جاليرى يطل على فراغ مفتوح يستغل بالدور الارضى كشارع سكنى داخلى .

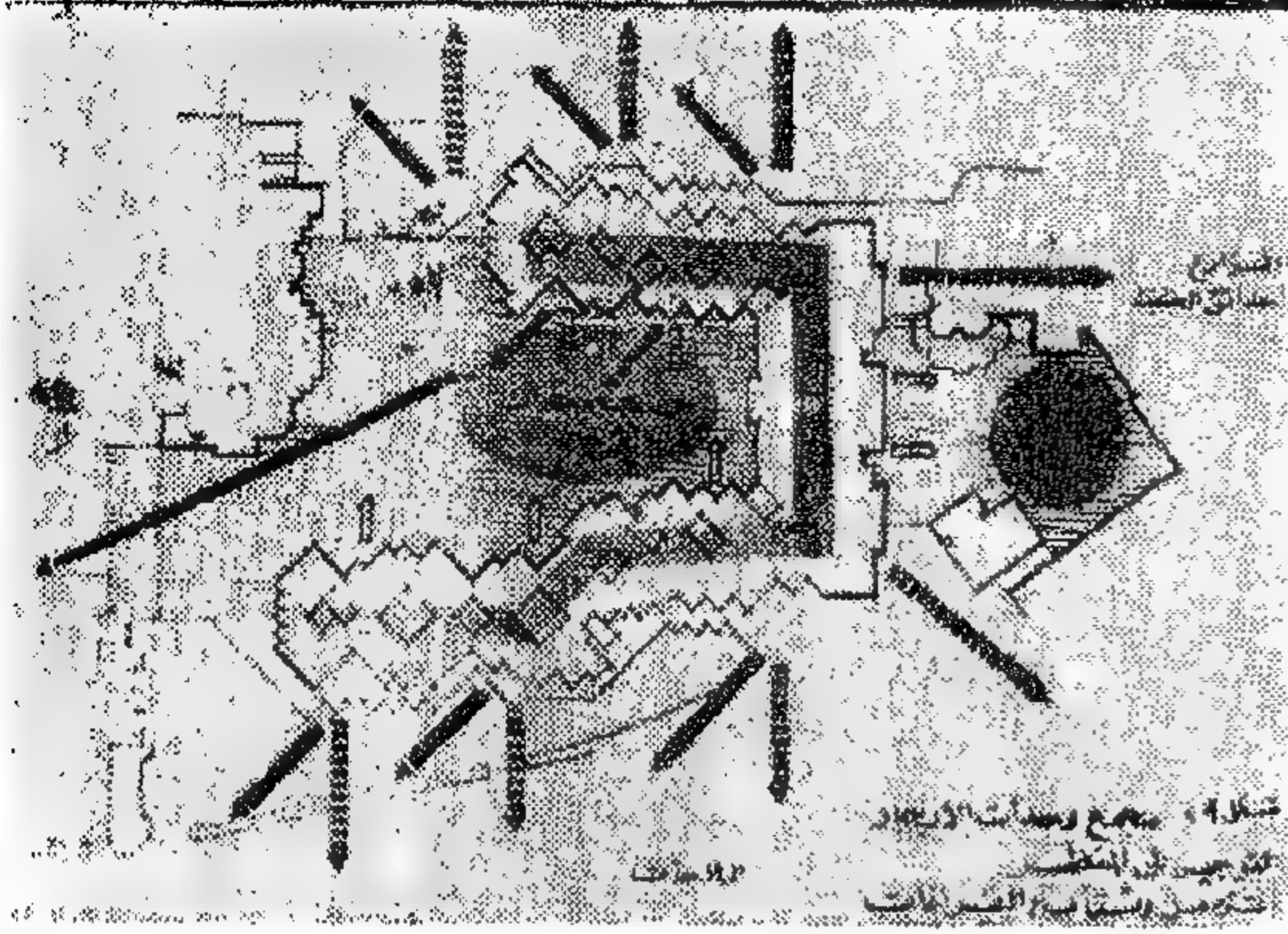
ويتيح التجميع على حرف II توجيه الوحدات الى المنظر كما يلى ( شكل ٦ ، ٧ ) .



( شكل ٦ )



— الفرقة المقيمة على المحيط الخارجى يمكنها رؤية الملاحات والبحيرة وكذلك الحوش السكنى لمجمع وحدات الايجار ( شكل ٨ ) .



( شكل ٩ )

والضلع المقابل توجيه الى المزروعات والحدائق والبحيرة من الزاوية ثم الضلع الخلفى توجيه الى حوش المركز الرئيسى وما به من نشاطات وايضا المنطقة الترفيهية والملاعب ثم الأرض الخلفية ( المزروعات والحدائق الخلفية ) .

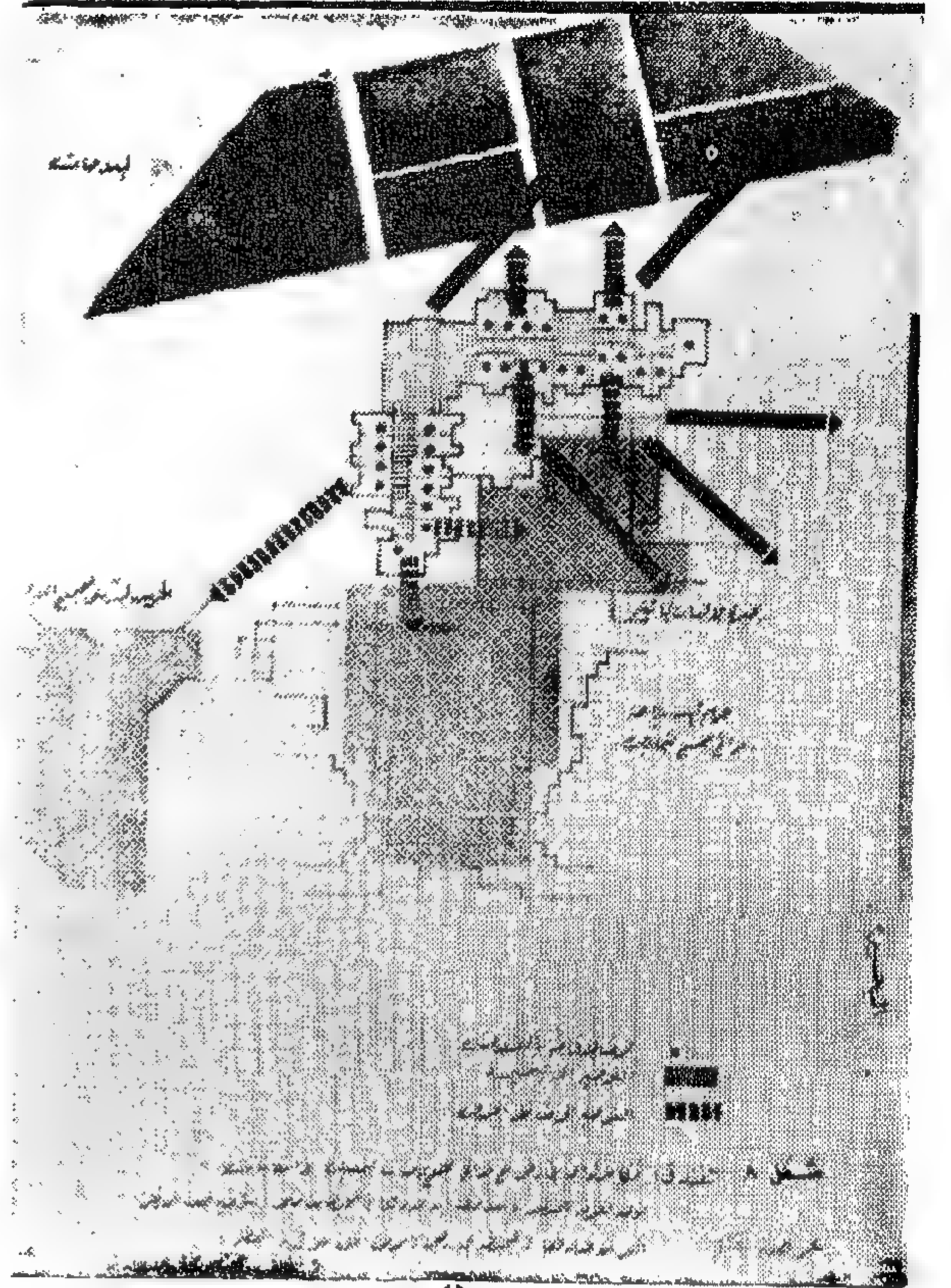
أما الدور الأرضى لمجمع وحدات الايجار فقد روى خلخلته من بعض الوحدات وذلك لايجاد مداخل الى السلام وايضا لوصول الفراغات والاحواش مع بعضها وتحقيق تنابعها .

اجمالى المساحة المخصصة	٢٨٨ ٣٢ متر
بيانات المنطقة ( ٢ )	
المسطح المبنى	٣٢٠ ١٤
نسب المبنى الى السطح	٤٤٪
الاجمالى	

### ٣ - عناصر منطقة الخدمات :

وهى المنطقة التى تعتبر حلقة الوصل بين مناطق المشروع الأخرى وقد تركز فيها عناصر الخدمات المختلفة فى مجمع أطلق عليه « المركز الرئيسى » وهذه العناصر هى :

- خدمات الاستقبال والادارة الفنية والهندسية والأمن .
- خدمات التليفون والتلغراف والبريد .
- خدمات التسوق ( سوق صغير ومجمع استهلاكى ) .
- الخدمات الدينية ( جامع صغير ) .
- المبنى الاجتماعى ( صالات الهوايات والفيسديو والكافتريا ) .



( شكل ٨ )

### القطاع الثالث :

مجمع وحدات الايجار .

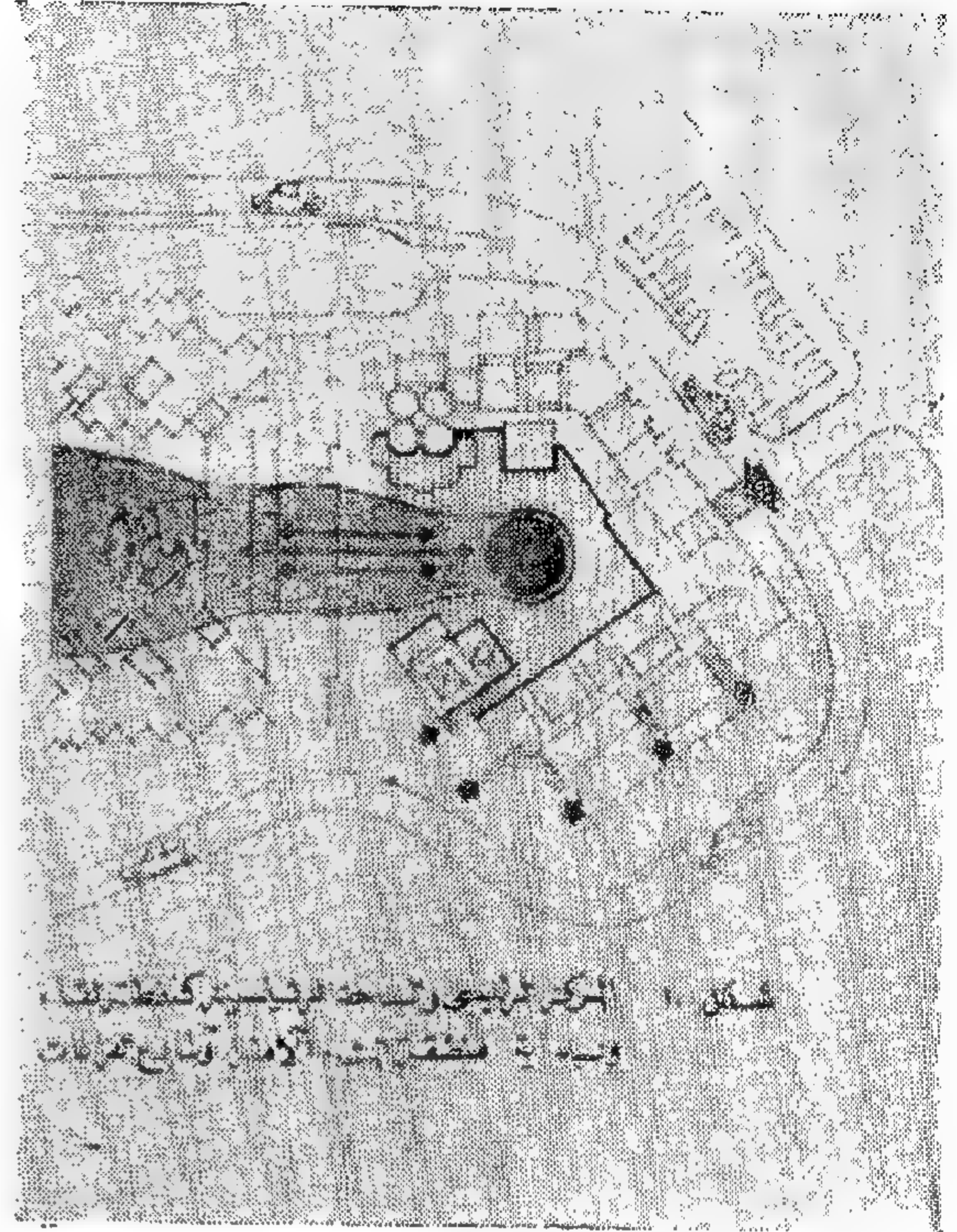
**جمعت وحدات الايجار على هيئة حرف II** ايضا وذلك فى دور ارضى وثلاثة ادوار متكرر وبهذا خلقت بالداخل فراغ او حوش سكنى يتكامل ويتتابع مع باقى الفراغات فى القطاع الثانى . وقد وضعت الوحدات على المائل لزيادة فرص التوجيه الى المنظر حيث نجد ( شكل ٩ ) :

— الوحدات الواقعة على المحيط الداخلى لحرف II توجيه أساسى الى الحوش السكنى وما به من نشاطات ترفيهية ولعب أطفال ، الا أن بعض الوحدات يمكنها أن ترى البحيرة وحمام السباحة وحوض الألعاب المائية وخاصة مع التدريج فى وحدات التمليك .

— الوحدات على المحيط الخارجى لحرف II ، توجيه الى الملاحات والبحيرة .



وقد جمعت هذه العناصر مكونة فراغ داخلي ( الساحة الرئيسية ) أهتم المصمم بدراساتها وفرشها بأثاث الموقع ، وهذه الساحة تعتبر مكان للتجمع واللقاء ، كما أنها تشكل نقطة البداية للفراغ المستمر بعمق الموقع حتى الشاطئ والمخصص للمشاة فقط ( ١٠ ) .



( شكل ١٠ )

#### بيانات المنطقة ( ٢ )

اجمالي المساحة المخصصة  
المسطح المبني  
نسب المباني الى المسطح  
الاجمالي  
٨٥٨٠ متر  
٢٩٨٥ متر  
٣٥٪

#### ٤ - عناصر منطقة السياحة العلاجية والترفيهية :

تمثل عناصر هذه المنطقة عنصر جذب رئيسي بخلاف منطقة الجذب الرئيسية على الشاطئ ، حيث تمارس بها نشاطات ترفيهية وترويحية ورياضية وذلك الى جانب مركز الثقل الرئيسي المتمثل في المركز العلاجي .

وعناصر هذه المنطقة هي :

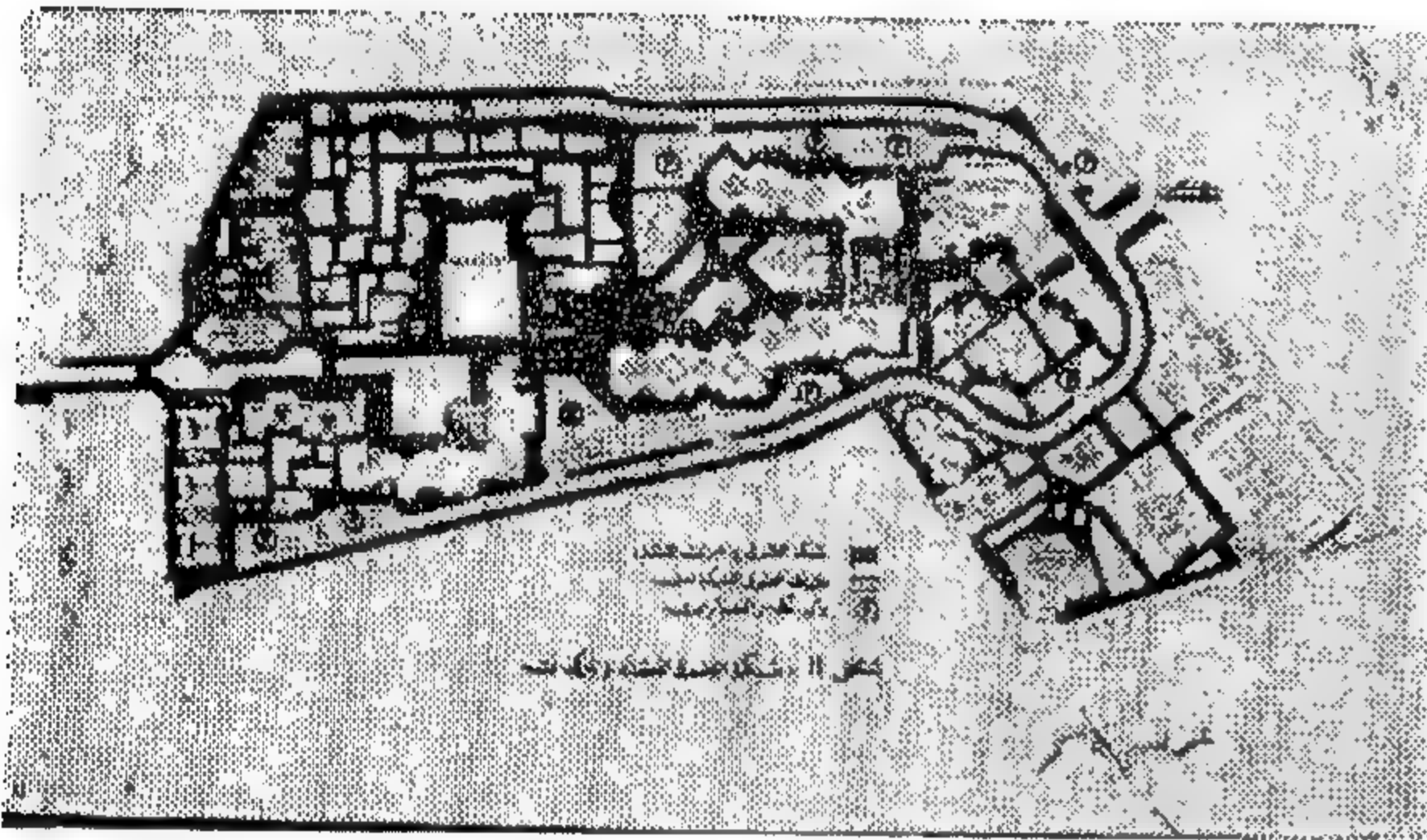
- ملاعب الكبار في الهواء الطلق ( تنس وفولبي ) .
- ملاعب الصغار في الهواء الطلق .
- مسرح وسينما مكشوفة .

- المركز العلاجي بعناصره المختلفة .
- مطعم الشواء في الهواء الطلق .

وقد جمعت هذه العناصر في منطقة خضراء مفتوحة ، ويربطها ممرات المشاة والمنطقة محاطة بسياس من الاشجار لتحديدها وفصلها عن باقى مناطق المشروع وحركة المرور على الطرق المحيطة .

#### بيانات المنطقة ( ٤ )

اجمالي المساحة المخصصة  
المسطح المبني المفلق بالاضافة الى نصف  
مسطح المسرح المكشوف  
ومطعم الشواء  
نسبة المباني الى المسطح  
الاجمالي  
١١٠٨٨ متر  
١٨٦٥  
١٧٪



( شكل ١١ )

#### شبكة الطرق والممرات ( شكل ١١ )

روعى عند وضع شبكة الطرق والممرات تحقيق الأهداف التالية :

- الوصول السهل المباشر لكل عنصر .
- تبسيط الشبكة العامة للطرق ليسهل التعرف عليها .
- سهولة الحركة وانسيابها للمركبات واعطاء عنصر الامان للمشاة .
- التداخل في توافق مع التكوين العام للمشروع .
- تأكيد تنابع الفراغات والعناصر الجمالية للتكوين العام .

والفكرة العامة للشبكة تلخص في :

تحديد مدخل ومخرج المشروع في مكان واحد لسهولة التحكم والمراقبة ، ثم تفرع الطريق الى طريقين ، الأول بمحاذاة الضلع المجاور للأراضي الزراعية والآخر المجاور للملاحات حتى منطقة الشاليهات والفيلات ، مع تحديد أماكن انتظار العربات لكل عنصر من عناصر المشروع .



وكمبدأ وهدف رئيسى لفكرة تخطيط المشروع فقد اتصلت هذه الفراغات وتكاملت مع بعضها فى تتابع مكونة المنطقة الداخلية المخصصة فقط للمشاة .

وبالنسبة للمناطق الخضراء فقد وزعت أساسا فى منطقة السياحة العلاجية والترفيهية وفى الحوش السكنى للفيلات والشاليهات ، وأستخدمت تجمعات الأشجار لأعطاء مساحات مظلة فى الأحواش والمناطق المخصصة لانتظار السيارات ، ولتحديد المنطقة الترفيهية ( الملاعب ولعب الأطفال ) وفى الناحية الجنوبي غربى ( المجاور للأرض الزراعية ) للحماية من رياح الخماسين .

المسطح الإجمالى للفراغات الخارجية  
بين البنى ، والمناطق الخضراء ١٣٠ ٢٤ متر

### نسبة المساحات المبنية الى مساحة الأرض الكلية

نصت الاستفسارات المكاملة لكراسة الشروط بترك مسافة ٥٠ متر من آخر ضربة موجه وهذه تمثل مساحة قدرها ١٩٥ × ١٩٥ = ٩٧٥٠ متر<sup>٢</sup> تخصم من مسطح الأرض الكلية . والجدول التالى يوضح نسب توزيع المساحات المبنية والفراغات والمناطق الخضراء وشبكة الطرق للمركبات الى المساحات المتبقية من الموقع ٦١٩٥٠ - ٩٨٥٠ = ٥٢٢٠٠ متر<sup>٢</sup> .

### جدول توزيع المساحات المبنية والفراغات والمناطق الخضراء وشبكة الطرق للمركبات

البيان	% من سطح الأرض
عناصر الاسكان السياحى	١٤٣٢٠ ٢٧٤%
عناصر منطقة الخدمات	٢٩٨٥ ٥٧%
عناصر المنطقة العلاجية والترفيهية	١٨٦٥ ٣٦%
الإجمالى	١٩١٧٠ ٣٦٧%
شبكة الطرق للمركبات	
شاملة أماكن انتظار السيارات	٨٩٠٠ ١٧٠٠%
الفراغات والمناطق الخضراء	٢٤١٣٠ ٤٦٣%
الإجمالى العام	٥٢٢٠٠ ١٠٠%

بناء على الجدول السابق فان مسطح المبنى بالنسبة للمسطح الإجمالى لقطعة الأرض ( ٣٦٧% ) يحقق أقصى استغلال فى حدود المسموح به وهى ٤٠% من مسطح قطعة الأرض .

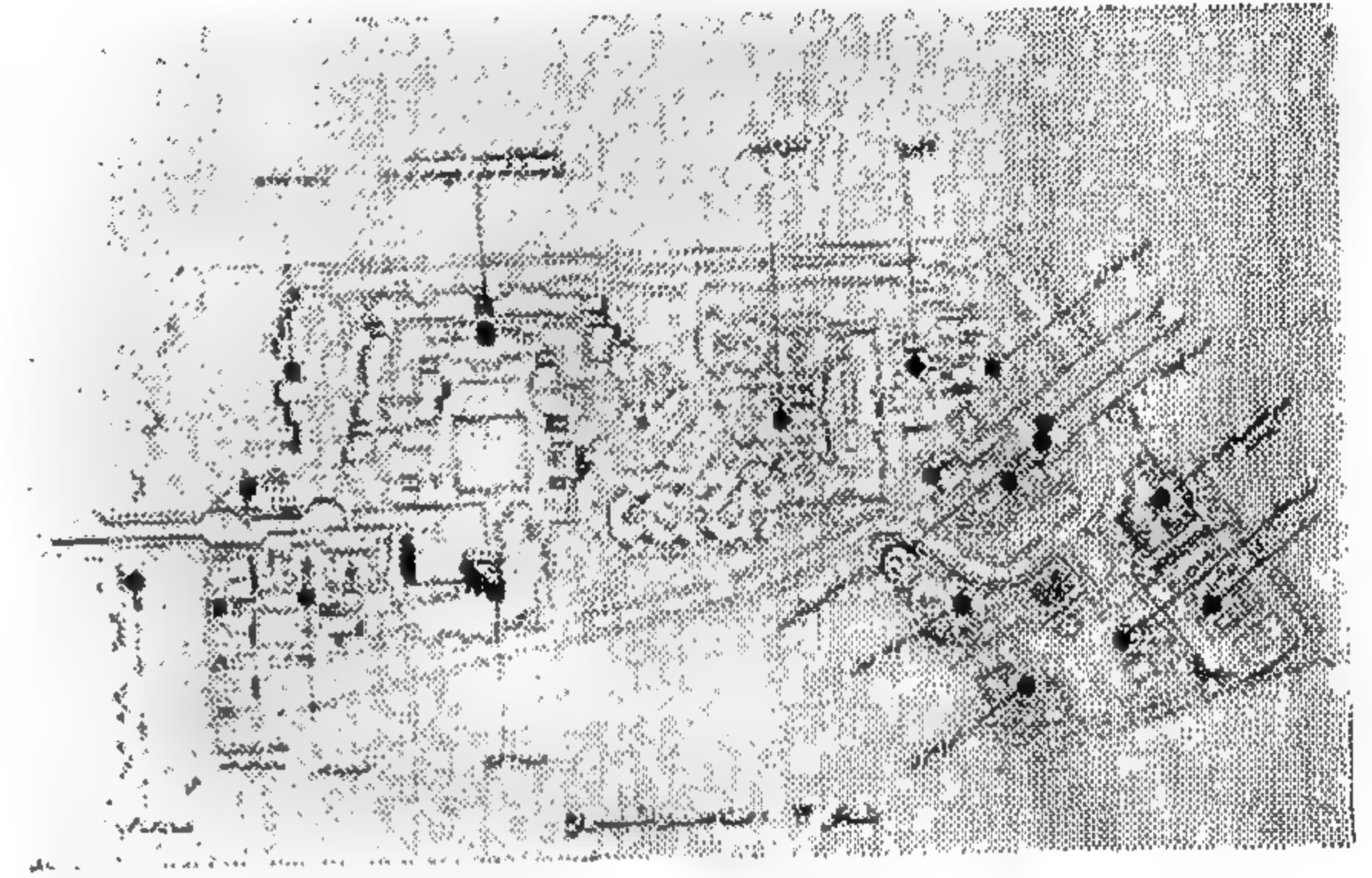
— خدمات الاستقبال والإدارة الفنية والهندسية  
أما بالنسبة لطرق وممرات المشاة فصممت على أساس عمود فقرى وأبط بعمق الموقع من مدخل المشروع وحتى منطقة الشاطئ وتتكون أساسا من الفراغات الخارجية الناتجة من التكوين العام لوضع العناصر بأشكالها المختلفة ، ويصب فى الفراغات ممرات المشاة الرابطة من المحيط الخارجى للتكوين العام . وبهذا تركت الفراغات الداخلية كم منطقة آمنة للمشاة فقط .

المسطح الإجمالى لشبكة  
الطرق الخاصة بالمركبات شاملة  
أماكن انتظار السيارات

٨٨٩٦ متر

### الفراغات الخارجية والمناطق الخضراء :

وهى الفراغات التى تحدت نتيجة تجميع المبنى بأشكالها المختلفة وهى كالتالى ( شكل ١٢ ) .



( شكل ١٢ )

- الساحة الرئيسية بالمركز الرئيسى .
- الحوش السكنى لمجمع وحدات الإيجار .
- الفراغ الخارجى لمجمع وحدات التملك والفندق .
- الحوش السكنى للشاليهات .
- الحوش السكنى للفيلات .

وقد راعى المصمم الأهداف التالية عند تحديد نسبة وحجم الفراغ .

- إيجاد مساحات كافية للنشاطات الخارجية ، وكذلك ضمان تهوية وإضاءة المباني وأعطاء الخصوصية للوحدات السكنية المجاورة أو المقابلة لبعضها .

- مراعاة المقياس الإدمى والبعد عن الفراغات المبالغ فى اتساعها .

وقد أهتم المصمم بعملية تنسيق الموقع فى إبراز شخصية الفراغ وذلك بالنسبة لوظائف المختلطة التى تؤدىها الفراغات وفى الاختيار المناسب للأثاث الموقع لكل فراغ .

## الكثافة السكانية والسعة المتوقعة للمركز

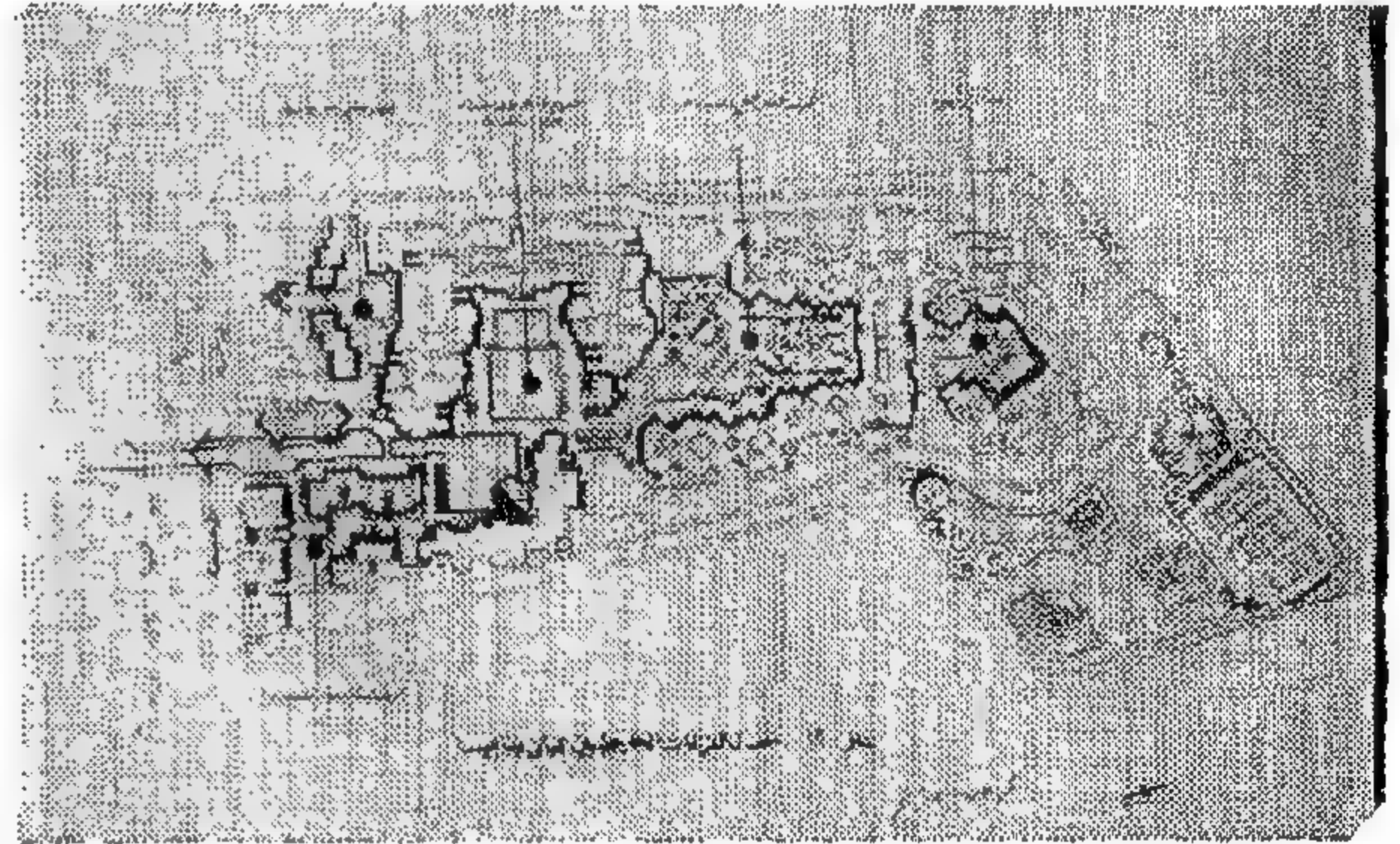
روعى في اختيار الكثافة السكانية للمركز السياحي المقترح أن تختلف عن المعدلات الخاصة بالمناطق السكنية بالمدن ( ١٥٠ شخص / فدان ) ووجد أن أنسب متوسط كثافة هي من ٨٠ الى ١٢٠ شخص / فدان ، ومع الأخذ في الاعتبار أن المشروع استثماري ويجب أن يحقق عائد مجزى فقد أستقر الرأي على اختيار كثافة سكانية ١١٠ شخص / فدان ، وعلى هذا فإن السعة المتوقعة للمركز السياحي هي ١٦٠٠ شخص توزع كالآتي :

عدد الزوار ٦٠٠ شخص بنسبة ٣٧.٥٪ .

عدد المقيمين ١٠٠٠ شخص بنسبة ٦٢.٥٪

وقد وزعت أماكن الإقامة لـ ١٠٠٠ شخص ( سرير ) على عناصر الاسكان السياحي كما يلي :

الفندق	١١٢٪	١١٢ سرير
الفيلات والشاليهات	١٧٢٪	١٧٢ سرير
وحدات التملك	٢٩٦٪	٢٩٦ سرار
وحدات الايجار	٤٢٪	١٠٠٠ سرير



( شكل ١٣ )

وقد روعي في توزيع نماذج الاسكان النسبة المئوية للتكوين الاجتماعي كما يوضحه الجدول الآتي :

عدد أفراد الأسرة	النسبة المئوية	نموذج الاسكان المناسب
١ - ٢ فرد	١٨٪	الشاليهات ، الكبائن ، الفندق نموذج غرفة نوم واحدة
٢ - ٣ فرد	٢١٪	الشاليهات ، الفندق ، نموذج وحدة سكنية غرفة نوم واحدة
٣ - ٤ فرد	٤٢٪	نموذج ٢ غرفة نوم فيلات ووحدات
٤ - ٦ فرد	١٩٪	نموذج ٣ غرفة نوم فيلات ووحدات

## خدمات عناصر الاسكان السياحي :

خصصت لعناصر الاسكان السياحي مساحات كافية لاماكن انتظار السيارات اجمالى مساحتها ٣٧٦٠ متر ٢ بالامكان أن تسع ٢٢٠ سيارة وقد وزعت في مواقع للتخديم المباشر والسهل لكل عنصر من عناصر الاسكان .

كما أهتم المصمم بدراسة نظام التخلص من القمامة وجمعها في عربات متنقلة باماكن مخصصة لها بالدور الارضى . كذلك نظام صرف الحمامات والمطابخ بتجميعها وعمل فراغ خاص لمواسير الصرف والتغذية . وقد خصصت بالادوار غرف خاصة لادوات النظافة والصيانة والحريق الى جانب تخصيص اماكن خاصة لإقامة البواب وعمال الصيانة والنظافة والحدائق .

## التصميم المعماري لعناصر المشروع :

روعى في عملية التصميم المعماري لعناصر المشروع المختلفة تحقيق النقاط التالية :

— اخذ في الاعتبار تبسيط وتوحيد فكرة تصميم الوحدات المختلفة لعناصر الاسكان السياحي مع الاحتفاظ بوحدة القياس الصغير ٦٠ ر. والوحدة الاساسية ١٢٠ متر كأساس في التصميم . وقد أدى هذا التفكير الى مرونة في توزيع مختلف عناصر الوحدة السكنية وكذا سهولة تغيير حجمها حسب نسب التوزيع الاجتماعى ( نموذج غرفة نوع واحدة يمكن إضافة باقى الغرف اليه حسب الحاجة بدون تغيير أساس في التصميم ) .

— تصميم نماذج الوحدات بحيث يعطى مرونة في امكانيات تجميع الوحدات .

— استخدام وحدة القياس في توحيد الحمامات والمطابخ والدورات وذلك في نوعين فقط حسب النموذج . وبؤدى هذا الى توحيد وسهولة وضع الاجهزة الصحية وصرفها وتفديتها .

— تجميع الخدمات ومداخل الوحدات السكنية حول مناوور داخلية ( وحدات الايجار ) أو جاليرى ( وحدات التملك ) وذلك للاستفادة القصوى بطول الواجهات الغرف السكنية ( معيشة ونوم ) .

— مرونة فرش الوحدات ( الشاليهات والكباين ) بحيث يمكن تحويل الاثاث حسب المطلوب ( نوم الى معيشة ) وكذلك في صالات المعيشة بالوحدات .

— دراسة الاركان في التكوين العام لمجمع وحدات الايجار والتمليك والفندق وكذلك عرض الاحواش السكنية ( أكثر من ٢٠ متر ) وذلك لتوفير الخصوصية .

— معالجة اختلاف اتجاه الشمال مع اتجاه المنظر بالتوجيه الى المنظر في المقام الأول ، ثم معالجة الواجهات معماريا لتناسب التوجيه وذلك يخلق مساحات مظلمة في



## دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع

نظرية العرض والطلب في صناعة السياحة :

من المعروف لدى الباحثين والخبراء ان السياحة تعتبر صناعة لها مقومات العرض والطلب .

والمشروع موضوع المسابقة هو تنمية موقع تنمية سياحية وحضرية بهدف خلق العرض السياحي اللائم والجذاب لنوعية الطلب التي تنقسم الى :

— سائحون اجانب : وهم رجال الاعمال والخبراء القيمين والزائرين لمنطقة القناة واقليم القاهرة الكبرى ومنطقة شرق الدلتا .

مجموعات السائحون الاجانب ( سياحة الآثار ) حيث يمكن لشركات السياحة المنظمة للرحلات ان تضع في برامجها زيارة الموقع الى جانب زيارة الآثار كما هو الحال بالنسبة لمنطقة القيوم والبحر الأحمر ( الفردقة ) .

وهذه المجموعة يمكن ان تشكل نسبة ٢٥ - ٣٠٪ ( ٤٠٠ - ٤٨٠ فرد ) من اجمالي السعة المتوقعة للمشروع في مراحله الاولى يمكن ان تزداد لتصل الى حوالي ٤٠-٤٥٪ ( ٦٢٠ - ٧٢٠ فرد ) من اجمالي السعة في مراحل المشروع المتقدمة .

— سائحون وطنيين ( مصيفين مصريين ) ، وهي مجموعة أصبحت تشكل قطاع عريض من المجتمع المصري خاصة بعد مرحلة الانفتاح الاقتصادي وحالة الاستقرار السياسي والاقتصادي التي تمر بها مصر .

وهذه المجموعة سوف تشكل نسبة الطلب السياحي الاكبر التي يقوم عليها المشروع .

ويشكل الموقع الجغرافي وطرق الوصول السهلة ( البرية والسكك الحديدية ) الى المنطقة ميزة جيدة للمشروع وذلك بالنسبة لكلا المجموعتين السياح الاجانب والمصريين .

كما انه نتيجة لحالة التكسب التي تعاني منها مصايف الاسكندرية ، ومعظم المصايف المصرية على البحر الابيض التي تعاني من تدهور المرافق وايضا تعثر مشاريع التنمية السياحية بالساحل الشمالى الغربى فان معدلات الطلب السياحي للمشروع المتوقعة سوف تكون عالية جدا بحيث يمكن ان تشكل نسبة معدلات اشغال من ٦٠ الى ٧٠٪ في فترات التشغيل العادية ومن ٧٥ الى ٨٥٪ في فترات الذروة ، ومن المعروف ان أماكن الإقامة السياحية تحقق ربحا ابتداء من نسبة اشغال ٤٥٪ .

ومن المعروف أن حجم الطلب السياحي وطول فترة الإقامة تزداد عندما يتنوع ويتسع حجم العرض السياحي وهو ما هدف اليه المخطط في تناوله لعملية التخطيط الحضري السياحي وذلك في حدود امكانيات الموقع وايضا بتكاليف مالية معقولة . وعلى هذا فقد تحددت عناصر المشروع كما ذكرنا في :

الواجهات الجنوبية والغربية بواسطة التكريرات الراحسية والبروزات ، والدخولات والتراسات المفطاه ( اللوجيا ) التي تقوم بوظيفة كواسر الشمس العادية .

— استخدمت أيضا الوحدة القياسية ٢٠ متر كأساس في تصميم باقى العناصر بالمشروع ، مع الاهتمام بدراسة علاقات العناصر والوظائف بالمبنى الواحد والربط أو الفصل بينها :

( عناصر المركز الرئيسى ، ومركز العلاج الطبيعى ) والتوجيه للمنظر بالنسبة لمطعم وكافتريا الشاطيء .

## الطابع العمارى :

يرى المصمم ان استخدام ملامح وعناصر معمارية معينة بغرض خلق طابع معمارى مميز لمبنى المركز السياحي يتوافق مع الراى القائل بأن المراكز والقري السياحية هى المجال المناسب لخلق « عمارة جديدة » تختلف عن « عمارة المدينة » التي نراها كل يوم ، والأمر لا يتعلق عموما بالطابع العمارى فقط وإنما بتحقيق المطالب الرئيسىة التي ينشدها طالبى الاستجمام .

— تغير الطابع اليومى لحياة المدينة المتوتر . .

— الرغبة في تحقيق الروح الاجتماعية المفقودة بالمدينة .

وقد أمكن للمصمم ان يحقق هذا : في خلق المساحة الآمنة للمشاه في منطقة الفراغات الداخلية وتتابعها ، الآمنة للمشاه في منطقة الفراغات الداخلية وتتابعها ، والتخلص تماما من السيارة بالخارج .

توفر عناصر ترفيهية وترويحية متعددة ومتنوعة ( منطقة الشاطيء والمنطقة الترفيهية والملاعب ) .

المساحة الرئيسىة والفراغات الخارجىة بين المباني كنقط للقاء والعلاقات الاجتماعية والتعارف .

ومن أجل إبراز النواحي الجمالية في الواجهات واعطاء طابع مميز فقد استخدمت تفاصيل معمارية منتشرة بمنطقة القناة ومدينة الاسماعيلية مع تطویرها لتلائم واجهات المشروع ، مثال ذلك الكوابيل لاحواض الزهور وجلسات النوافذ والالوجيا والتراسات ، كذلك البانوها الزجاجية المستخدمة في النوافذ .

الاهتمام بتفاصيل المظلات والبرجولا في مناطق الفراغات بين المباني والمنطقة الترفيهية ومنطقة الشاطيء وامكانية عمل اسقفها من وحدات من البوص أو سعف النخيل المتوفر بالمنطقة .

وبالنسبة للالوان المستخدمة يفضل البعد عن « الرماديات بلون الخرسانة » ولكن تستعمل الالوان الفوايح والمزدهرة التي تعطى احساس بالتفاؤل والفرحة مثل الازرق السماوى والاصفر والبرتقالى أو الأبيض .

وعلى هذا يمكن تقدير اجمالي تكلفة المشروع كما يوضحها الجدول التالي :

الارض	( ٤ ٣٣٦ ٥٠٠ ) سعر تقديري لسنة ١٩٨٣
الرافق	١ ٨٠٥ ٠٠٠
المباني	٨ ٧٣٧ ٩٦٠
سندات اسكان ١٠٪ ( ٨٧٣ ٧٩٦ )	
اعداد الرسومات	
الهندسية (الاتعاب)	٢١٨ ٤٤٩
الاشراف على التنفيذ	٢٦٢ ١٣٩
اجمالي	١٦ ٢٣٣ ٨٤٤ جنيه

### تمويل المشروع :

ينبغي الاشارة الى ان فرص تمويل المشروعات السياحية كبيرة ومتعددة ويمكن ان تتسع عملية التمويل وتشارك فيها مؤسسات سياحية ومالية عالمية بالإضافة الى المؤسسات المحلية .

ومن الواضح ان مشروع سياحي تكلفته حوالى ١٢ الى ١٦ مليون جنيه يحتاج بالضرورة الى تمويل من مؤسسات مالية لها وزنها فلا يتصور ان يقل رأس ماله عن ٥٠٪ من اجمالي التكلفة : و ١.٦٢ - ٤.٢ ( ثمن الارض ) = ١.٢ × ٥٠٪ = ٦ مليون جنيه وهذا المبلغ يمكن ترتيبه كالآتي :

البند	النسبة المئوية ( تقديرية )
١ - جزء من رأس مال الشركة	٣٥٪ ٢.١ مليون
٢ - القروض من المؤسسات والبنوك	٤٠٪ ٢.٤ مليون
٣ - مقدمات التمليك .	٢٥٪ ١.٥ مليون

وعموما فقد هدف من توزيع النسب المئوية التقليل بقدر الامكان من القروض من المؤسسات المالية حتى لا تشكل الفوائد المستحقة زيادة كبيرة في التكاليف وتأخير في الحصول على عائد الارباح الصافي من تشغيل المشروع ، كما ان مقدمات التمليك ( ٢٥٪ ) من الصعب زيادة نسبتها حيث انها تمثل ٥٠ - ٦٠٪ من قيمة وحدات التمليك عند طرحها للبيع في السوق .

ويمكن زيادة النسبة المئوية المطلوبة من رأس مال الشركة بهدف التقليل من القروض وذلك عند طرح النسبة المطلوبة كسند ائتمان .

يبقى فرص الحصول على القروض من المؤسسات المالية ويمكن للدراسة المالية المتخصصة ان تقارن بين العروض المختلفة للمؤسسات المالية العالمية والمحلية بهدف اختيار افضلها والتي لا تشكل فوائد قرضها عبئا على التكاليف الاجمالية ، ويمكننا ان نذكر هنا بعض الهيئات والمؤسسات التي تهتم بالمشاركة في تمويل لمشروعات السياحة لدول العالم المختلفة :

اما بالنسبة للمؤسسات المالية والمصرفية المحلية ، فيمكن المفاضلة بين العديد من البنوك والمؤسسات التي تقدم قروض

- عناصر الاسكان السياحي .
- عناصر الخدمات العامة .
- خدمات الاكل .
- الخدمات العلاجية .
- العناصر الترفيهية والترويحية .

على ان يراعى التنوع والتوزيع الامثل في كل عنصر على حده وايضا بين العناصر وبعضها وذلك لاعطاء الامكانيات والبدائل لارضاء كافة الرغبات في الطلب السياحي ، وايضا اعطاء مجال اوسع للدراسة التخصصية للجدوى الاقتصادية في طرح الاحتمالات المختلفة للتسويق .

ويجدر الاشارة مرة اخرى بايجاز للمشروع وعناصره ثم الوصول الى تقدير التكاليف الاساسية للمشروع وطرق التمويل المختلفة ومراحل التنفيذ .

### ارض المشروع :

س ط ف  
بلغ المسطح الاجمالي لقطعة الارض ٣ ١٥ ١٤  
= ٢٦١٩٥٠ م<sup>٢</sup> ولم تذكر الشركة في كراسة الشروط ثمن المتر المربع الذي يقدر الان ( ١٩٨٣ ) بين ٦٠ - ٨٠ جنيه أى أن اجمالي الثمن ( المتوسط ) = ٤٣٣٦٥٠٠ جنيه ( ٤.٣ مليون جنيه ) .

### تكلفة المباني :

بسبب تنوع المباني واختلاف وظائفها فانه من المستحسن عدم تحديد سعر موحد لتكلفة المتر المربع ، وعلى هذا يمكن اعطاء تقدير لتكلفة المباني المختلفة ( وعلى أساس تشطيب فوق المتوسط متميز لعناصر الاسكان السياحي اسعار ١٩٨٣ ) .

### عناصر الاسكان السياحي :

الشاليهات : يقدر تكلفة المتر المربع بمبلغ ١٨٠٠ جنيه وعلى هذا تبلغ تكلفة الشاليه ٩٣٥٠ جنيه .

العنصر	التكاليف
عناصر الاسكان السياحي	٦٤٠٣ ١٥٥
عناصر الخدمات العامة	٦١٧ ٨٩٥
عناصر خدمات الاكل	٣١٨ ٧٥٠
مركز العلاج الطبيعي	٢٩٢ ٥٠٠
العناصر الترفيهية والترويحية	٧٠ ٠٠٠
اعمال تنسيق الموقع	٢٤١ ٣٠٠
الاعمال الفنية الخاصة	٧٩٤ ٣٦٠

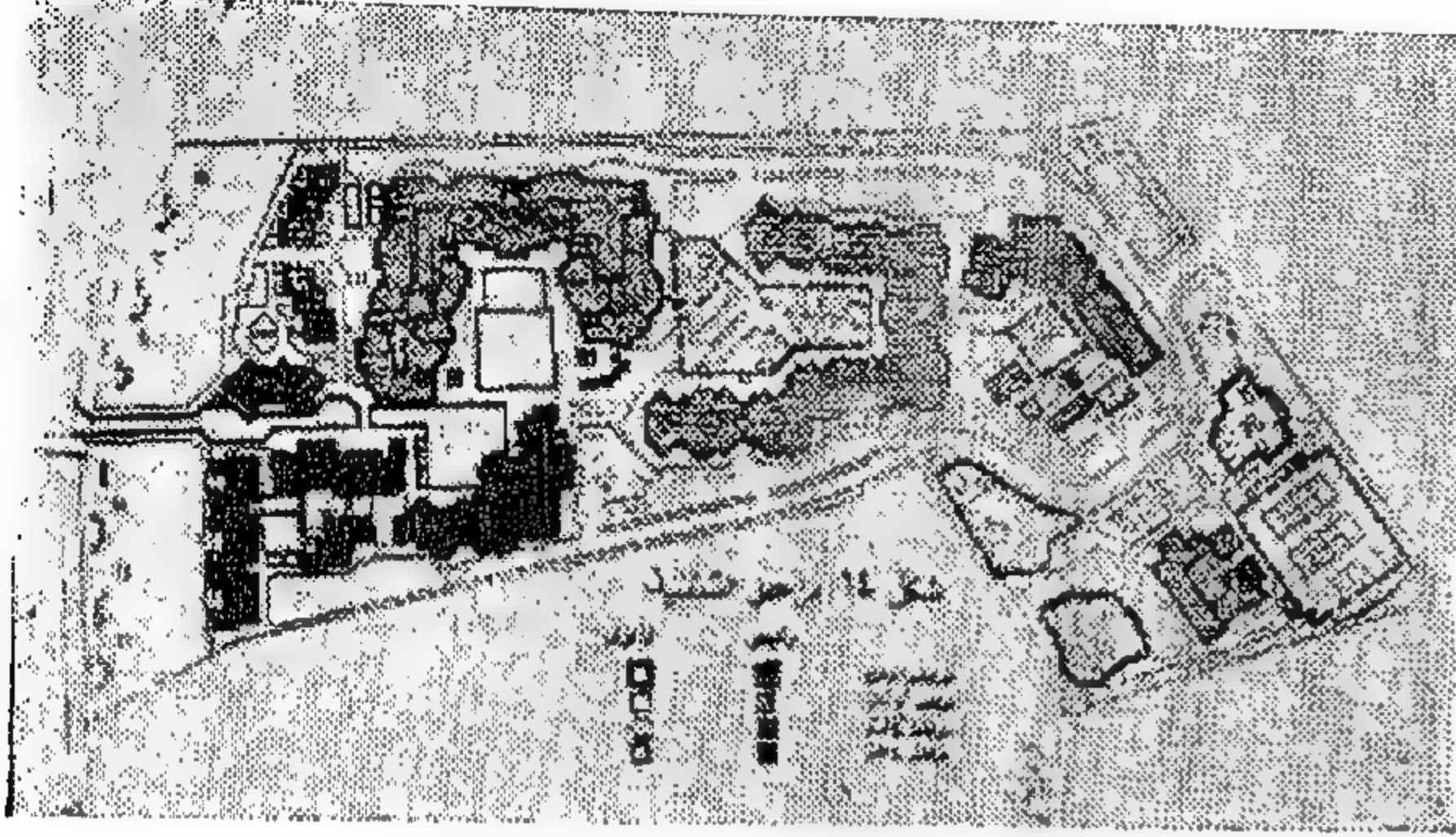
اجمالي ٨٧٣٧ ٩٦٠ جنيه



مكاملة تكون تحت ادارته للعرض للايجار ، الا اذا رأت الشركة عرضها للتمليك .

#### مراحل التنفيذ ( شكل ١٤ )

تحدد مراحل التنفيذ للمشروع في توفر المال اللازم والامكانيات، والالتزامات الخاصة بكل عنصر . وبالاخذ في الاعتبار ماذكر عن احتمالات التسويق فيمكن اقتراح مراحل التنفيذ التالية :



( شكل ١٤ )



( شكل ١٥ )

#### المرحلة الاولى :

مجموعة الفندق والفيلات كمجموعة متكاملة بخدماتها ، كوسيلة أو بداية للتعريف بالمنطقة ومقوماتها وامكانياتها . ويمكن الانتهاء من هذه المرحلة في حوالي ٥-٦ شهور وخاضعة مع امكانيات وتكنولوجيا البناء الحديثة .

#### المرحلة الثانية :

مجموعة الشاليهات والكباين ومجمع وحدات التمليك نتيجة لتوفر نسبة كبيرة من ميزانية التمويل ( المقدمات ) يضاف الى هذه العناصر مبنى مطعم وكافتريا الشاساطىء والجمعية الاستهلاكية للخدمات العامة .

مالية تصل الى ٧٠ أو ٨٠٪ من اجمالى تكاليف المباني .

ويجدر الاشارة الى انه في اطار تشجيع اقامة المشروعات السياحية فان الحكومة تقدم تسهيلات وضمانات مشجعه اهمها تحديد نسبة اعفاء من الجمارك لمواد البناء والتجهيزات المستخدمة في المشاريع والسياحة والاعفاء من الضرائب لمدة خمس سنوات من بدأ تشغيل المشروع .

#### احتمالات التسويق :

ذكرنا ان تنوع العناصر المختلفة للمشروع تعطى انفرصة اطرح الاحتمالات المختلفة للتسويق :

١ - التأجير الخالى : وهذا يتمثل في بعض مباني الخدمات العامة ( مثل المحلات التجارية والاكشاك ) على ان تكون باجال محدد او ينص في عقد الايجار على نسبة زيادة سنوية من القيمة الايجارية ، غير ان نسبة المقدمات المتحصلة شهرين من القيمة الايجارية ( لا تشكل الا نسبة لاتذكر في التمويل ، بينما يشكل العائد منها مكسب معقول للشركة .

٢ - التأجير المؤث وعقود الامتياز : والمقصود به اساسا هو وحدات الايجار والشاليهات والكباين والفيلات ، وهذه تعطى عائد كبير يمكن ان يتزايد سنويا حسب نظرية العرض والطلب ( مع ملاحظة تزايد الطلب ) وكذلك بسبب موسمية التأجير كل هذا عند تشغيل المشروع : ولكن المشكلة تكمن في تكلفة التأسيس بالمفروشات والاجهزة الذى يضاف الى التكلفة الاساسية هذا بالاضافة الى ان فائدة القروض ( التمويل ) سوف تشكل عبأ وقد تتساوى مع المتحصل على الايجار مالم تقلل الشركة من الاعتماد على التمويل من المؤسسات المصرفية وتزيد الشركة من نسبتها في رأس المال المخصص للمشروع .

ويمكن للشركة ان تمنح عقود امتياز لشركة سياحية أو مجموعة شركات لادارة عناصر الاسكان السياحي المؤجر ( الفندق - الفيلات الشاليهات والكباين ووحدات الايجار ) وايضا عناصر الخدمات وخدمات الاكل ( المطاعم والكافتريا ) ويمكن للشركة دراسة العطاءات المختلفة واختيار افضلها .

كما يمكن للشركة الاخذ بفكرة مشاركة الشركات السياحية في عملية تمويل وبناء هذه العناصر والمشاركة في نسبة العائد على ان تؤول ملكية هذه العناصر للشركة بعد فترة امتياز يتفق عليها .

٣ - التمليك : وهو من الحلول الناجحة المأخوذ بها في عمليات تمويل مشروعات الاسكان عموما ، حيث يمكن عرض الوحدات المخصصة للتمليك بسعر المتر المربع بين ٢٨٠ الى ٣٢٠ جنيهه والمقدمات المتحصلة ( ٥٠-٦٠٪ من ثمن الوحدة مع ميزات الدفع بالكامل ) سوف تشكل بالتأكيد نسبة كبيرة في عملية تمويل المشروع حوالي ٥٠ مليون جنيهه . الا ان العائد من هذه الوحدات بعد التشغيل يعتبر منعدما ، لذلك فقد تحدد نسبتها اقل من نسبة الوحدات المعروضة للايجار .

يبقى الفيلات التى تحدد مكانها لتكون مع الفندق مجموعة

### المرحلة الثالثة :

مجمع وحدات الايجار : الادارة الفنية والهندسية ،  
المحلات التجارية والسوق مركز العلاج الطبيعى وملاعب  
الكبار .

### المرحلة الرابعة :

النادى الاجتماعى ، المسجد ، مطعم الشتاء ، ملاعب  
الاطفال ، والمسرح والمكشوف .

وقد روعى فى كل مرحلة من المراحل توزيع او توفير  
عناصر الخدمات العامة لها وايضا العناصر الترفيهية  
والترفيهية .

كما انه يمكن تقسيم كل مرحلة الى مراحل جزئية  
وايضا تحديدها او تقسيمها الى مرحلة رئيسية ( المباني )  
ومرحلة فرعية ( عناصر الفراغات والتشطيب ) .

ويجدر الاشارة الى انه قبل البدء فى المراحل الاربعة  
السابقة يجب الانتهاء من الشبكات العامة بداية من شبكة  
التغذية والصرف والكهرباء والغاز والتليفون وانتهاء بشبكة  
الطرق المرصوفة .

### العائد وصافي الارباح :

تحدد مصادر الدخل المتوقع للمركز السياحى فى :

- ١ - معدل اشغال وحدات الايجار والفندق .
- ٢ - معدل اشغال خدمات الاكل والشرب ( المطاعم  
والكافتيريا ) .
- ٣ - استخدام او ايجار العناصر الترفيهية ( مرسى  
المراكب ، خدمات الشاطئ : الملاعب ، صالات النادى  
الاجتماعى ... الخ )
- ٤ - ايجار المحلات التجارية .

وتوجد طرق مختلفة لحساب الدخل المتوقع فى المراكز  
السياحية ابسطها حاصل ضرب اجمالى الليالى السياحية  
( المتوقعة فى السنة ) ، متوسط الانفاق اليومى للسائح  
( شامل الاقامة والاكل والشرب واستخدام العناصر  
الترفيهية والترفيهية ) .

ويمكن حساب اجمالى الليالى السياحية : بمتوسط  
الاشغال العام فى السنة المتوقع له ٦٠٪ فى فترات  
الدروة و ٨٥٪ + الفترات العادية

وهذا يمثل ٦٠٠ مقيمين ، ٢٠٠ زوار فى متوسط اقامة  
٣٦٠

٥ ليالى سياحية = ٧٢ دورة فى السنة ) .

اجمالى الليالى السياحية للمقيمين = ٦٠٠ × ٧٢ =  
٤٣٢٠٠ ليلة

اجمالى الايام للزوار = ٢٠٠ × ٣٦٠ = ٧٢٠٠٠ يوم .

معدل الانفاق اليومى للمقيمين ٤٠ جنيه/يوم

معدل الانفاق اليومى للزوار ٢٥ جنيه/يوم

الدخل المتوقع من المقيمين فى السنة = ٤٣٢٠٠ × ٤٠ =

١٧٢٨٠٠٠ جنيه

الدخل المتوقع من الزوار فى السنة = ٧٢٠٠٠ × ٢٥ =

١٨٠٠٠٠٠ جنيه

اجمالى = ٣٥٢٨٠٠٠ جنيه

وتحسب صافى الارباح بعد استقطاع البنود التالية :

- الرواتب والمهايا للعاملين بالمركز ٣٠٪
- المواد التموينية والاكل والمشروبات ٢٠٪
- التغذية بالمياه والطاقة ١٤ - ١٦٪
- الصرف الصحى ٤ - ٦٪
- الاصلاح والصيانة ٨ - ١٠٪
- النقل والتليفونات ٧ - ٩٪
- الضرائب وفوائد القروض ٨ - ١٠٪

وتقدير هذه النسب على أساس معدل اشغال  
٤٣٣٪ على مدار السنة ( وهو المعدل الذى لا يحقق فيه  
المركز اية خسارة ) .

ومن الطبيعى أن الزيادة فى معدل الاشغال المتوسط  
على مدار السنة يتناسب طرديا مع اجمالى الدخل  
المتوقع .

د.م.د محمد عبد الله سراج

د.م.د شفيق العوضى الوكيل

م. عمرو محمد القورى



## الدوحة - المدينة الدولة تخطيط المدينة

دكتور مشير محمد العتصم  
مدرس كلية الهندسة جامعة الأزهر

### مقدمة :

وحجم وشكل هذه المراكز ولكن أهم هذه العوامل وأكثرها تأثيراً في ذلك هي :

- ( أ ) امكانيات تأمين الغذاء وتوفير مياه الشرب .
- ( ب ) توافر عوامل الحماية والدفاع .

وفي إطار هذه العوامل الأساسية نشأت معظم التجمعات في المنطقة فنجد غالبية مواقع تلك التجمعات قد اختيرت على السنته اليابس وعند فتحات الأخوار المتداخلة مع مياه البحر أو عند رؤس الأخوار والخلجان الصغيرة الأمر الذي يوفر بعض الحماية من جهة البحر ومن الجهات الداخلية . في نفس الوقت كانت هذه المواقع قريبة من آبار المياه الصالحة للشرب .

ومدينة الدوحة مثلها في ذلك مثل أغلب المدن الساحلية في المنطقة نشأت على أحد الخلجان الواسعة للساحل الشرقي لشبه جزيرة قطر وهي في ذلك تؤكد دور العوامل السابقة . اعتمد موقعها على توفير الغذاء الرئيسي من البحر في شكل أنواع السمكة والصيد المختلفة . وأيضاً على قرب الموقع من آبار « مشيرب » للمياه العذبة والتي توفرت بكميات كبيرة الأمر الذي ساعد على استقرار السكان في هذا الموقع .

ولقد ساهم كل هذا في توفير مقومات النمو والتقدم والتي تمثلت في الأنشطة الاقتصادية البحرية المحدودة مثل عمليات الصيد والغوص لاستخراج اللؤلؤ بالإضافة إلى بعض الأنشطة والحرف الأخرى مثل الرعي والزراعة المحدودة . خاصة في ظروف البيئة الصعبة .

٢ - وفي انعكاس واضح لشكل وحياة سكان هذه التجمعات السكانية الصغيرة وبساطة أنشطتها . جاء تركيب وتكوين مدينة الدوحة البسيط وحجمها الصغير وهو نتيجة طبيعة لتفاعل وتداخل العلاقات الأسرية التقليدية ( القبلية ) في ذلك الوقت وشكل الحياة الاقتصادية بها والتي تمثلت في توفير الخدمات الخاصة لفئة الصيادين والتجار وهي بذلك تكون مرتبطة بالبحر والساحل ووجود الميناء وحيث تركزت الأنشطة الاقتصادية ( الأسواق ) للمدينة والتي جذبت بالتالي إلى المنطقة بعض الأبنية الهامة مثل

تمر دول الخليج العربي في الوقت الحاضر بمرحلة تجضر ونمو سريعة تعتبر ظاهرة حديثة في مجتمعات المنطقة خاصة لو نظرنا إلى تاريخ المنطقة وإلى الاعتبارات النظرية لمفهوم التجضر والنمو . ولقد اتسمت هذه المرحلة بتغيير الواقع الاقتصادي والاجتماعي لهذه الدول والانطلاق بمعدلات نمو مرتفعة الأمر الذي انعكس في شكل تضخم للمدن الرئيسية استقطبت معها مختلف الأنشطة الإدارية والسياسية والاقتصادية والثقافية . لتصبح هذه المدن مراكز حضارية كبيرة . وقد تبع هذا زيادة معدلات نمو هذه المدن مساحياً وسكانياً وبحيث أصبحت هذه الدول تعرف فيه بهذه المراكز أو المدن الرئيسية وهي تلك الظاهرة التي يطلق عليها « دولة المدينة » .

ودولة قطر إحدى دول الساحل الغربي لمنطقة الخليج العربي هي أحد تلك الدول وهي تمر الآن بعدة تحولات اجتماعية واقتصادية والتي تؤثر على خطط التنمية القومية وعلى الهيكل العمراني للدولة نظام التوطين بها وتعتبر مدينة الدوحة عاصمة البلاد نموذجاً واقعياً لمدن الخليج العربي بالإضافة إلى خصائصها الفريدة . ولقد استقطبت الدوحة كل الأنشطة الحيوية للدولة وأصبحت مركز جذب عمراني وحضاري كبير تواجه معه الكثير من التحولات في البنية التقليدية لها .

أن تناول مدينة الدوحة بالدراسة والتحليل كمثال للمدينة الدولة في منطقة الخليج العربي . يكشف الكثير من جوانب وخصائص هذه الظاهرة سواء في ظروف النشأة أو التكوين ثم مشاكل النمو والتخطيط في الحاضر والمستقبل

### أولاً : المدينة القديمة :

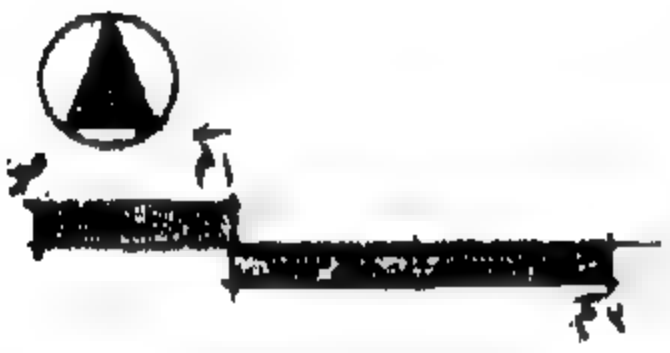
#### نشأة مدينة الدوحة .

١ - تدخلت اعتبارات كثيرة في نشأة وظهور التجمعات السكانية في شبه جزيرة قطر . بعض هذه الاعتبارات ما كان يتعلق بالعوامل البشرية وخصائص السكان والأخرى ما هو خاص بالظروف الطبيعية لمنطقة الساحل الغربي للخليج العربي . هذه الاعتبارات أثرت في تحديد مكان

## الدولة: المدينة الدولة

### شبكة الشوارع

طرق رئيسية  
شوارع فرعية ثانوية



- ١ - الطرق الحلقية ( الدائرية ) .
- ٢ - الطرق الاشعاعية .
- ٣ - الطرق الثانوية ( السكنية ) .

وقد عكست هذه الطرق في مجموعها فكرة النمو المركزي والى حد بعيد ( أو الخطة الاشعاعية ) . الا انه يلاحظ انها في النهاية تكون فقط ما يشبه انصاف الدوائر نظرا لوقوع المدينة على الساحل . أيضا يلاحظ انه مع الميل الشديد للنمو في الاتجاهات الشمالية والجنوبية فقد تحولت اتجاهات الكثير من الطرق الدائرية والاشعاعية لتأخذ شكلا آخر تتفق والى حد كبير والخطة الطولية الشبكية بدات تظهر ملامحها الآن وان لم تكتمل بعد .

### الخلاصة :

- تنعكس ظاهرة المدينة الدولة ( الدوحة ) على نظام توطين السكان في الدولة ككل . حيث يؤدي هذا الى تركيز

هذه الخدمة بامكانية توفير اراضى ملكا للدولة نلاحظ عدم انتظام توزيع هذا النوع من الخدمات .

### ( هـ ) خدمات ترفيهية ثقافية :

١ - افتقار المدينة حتى الان لهذا النوع من الخدمات بالشكل المعروف تخطيطيا ووفق المعدلات القياسية الا أن المدينة تضم : حديقة عامة واحدة . . نادى بواحد اجتماعى رياضى . . أربعة فنادق سياحية فاخرة . . متحف وطنى . . حديقة حيوان بالإضافة الى المنطقة الرياضية وتضم الاستاد .

### ٤ - شبكات الطرق :

تعكس شبكة الشوارع في المدينة والى حد كبير مراحل نمو المدينة على مختلف المراحل والفترات . وتتكون أساسا من ثلاثة مجموعات متداخلة بعضها البعض في تكامل صريح .





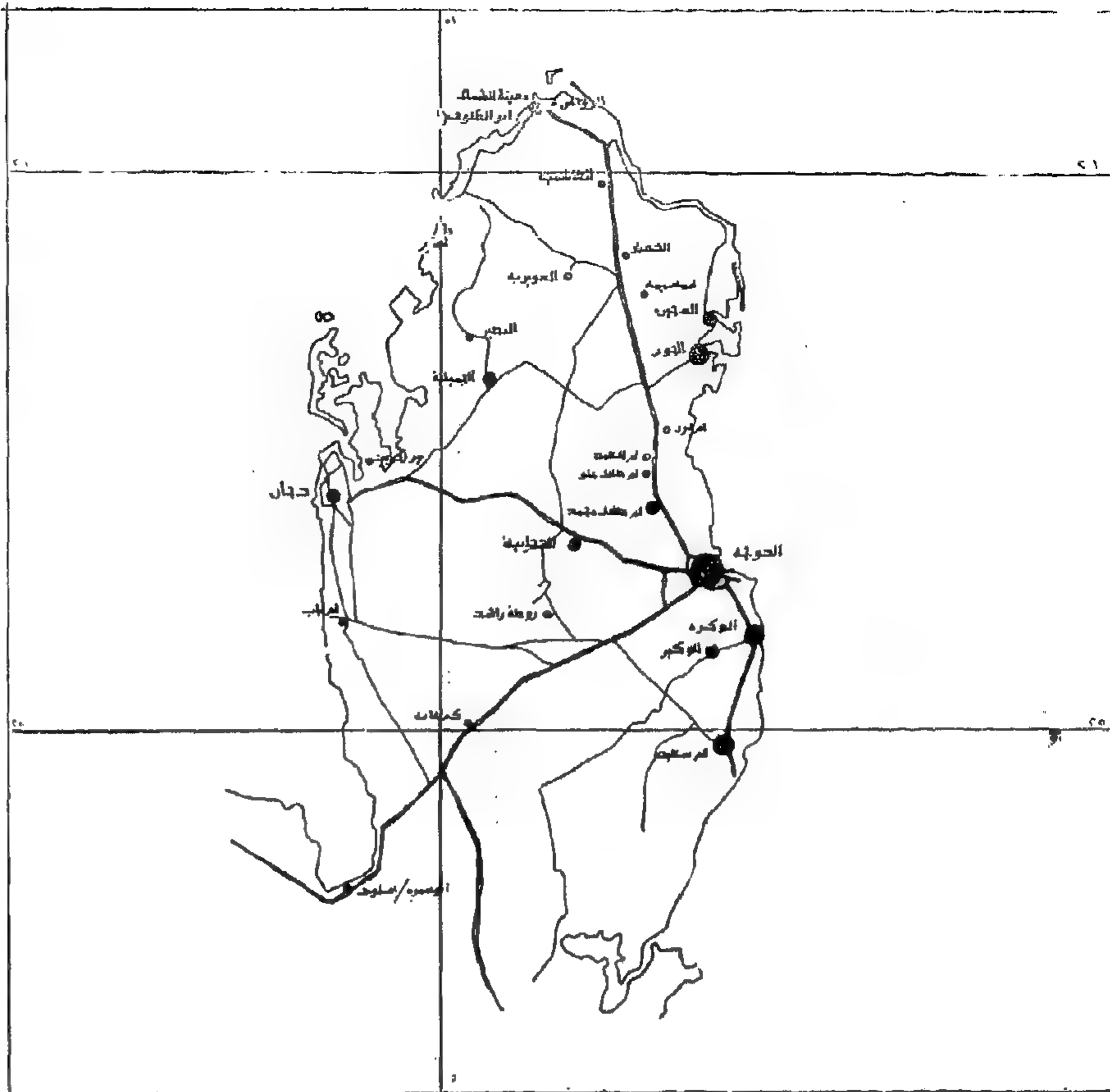
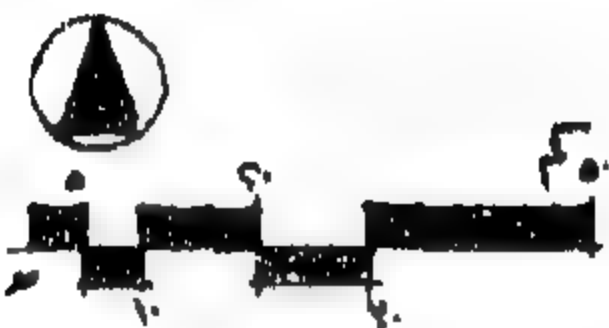
الدرجة الهرمي للجمعيات  
العمرانية لدولة قطر

## أفليم الدوحة

تذکرات لظریفین ۱۰۰/۱۰۰ منزل

20/4

10/5.



ولا شك أن تكوين وتخطيط المدينة بهذا الشكل كان هو الطابع العام السائد لاغلب المدن الساحلية في المنطقة . ولقد دام هذا الطابع لنمو وتخطيط مدينة الدوحة فترة طويلة لا تزال بعض معالمه واضحة حتى الآن في المناطق القديمة . ويمكن اجمالاً تلخيص الطابع العام للمدينة وحتى أوائل القرن العشرين بالآتي :  
1- تكوين عمراني بسيط - نمو وامتداد عشوائي بطيء - نشاط اقتصادي محدود .

### ثانياً : المدينة الحديثة :

١ - ومع بداية ثلاثينيات هذا القرن بدأت مرحلة جديدة للدولة قطر وذلك بعد اكتشاف البترول ، وبدأ من عام ١٩٤٩ وتزايد انتاج البترول دخلت دولة قطر عصر جديد هو عصر البترول والذي انعكس بشكل واضح على المجتمع القطري وادى الى تحولات كبيرة في المجالات الاقتصادية والاجتماعية ، تغير الاقتصاد من تقليدى بسيط الى اقتصاد اساسة البترول بقوة المؤثرة وعائداته الضخمة ادى بالتالى

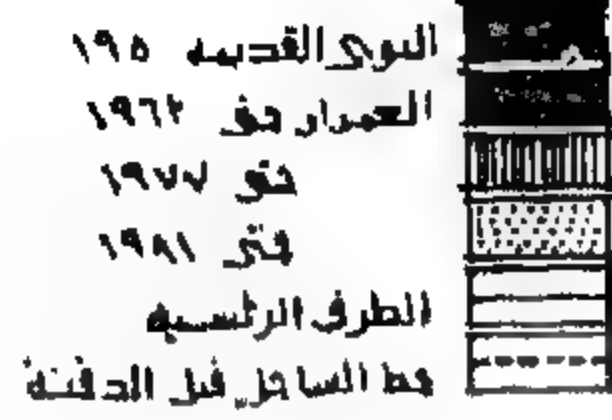
من هذه النواة خرجت كل الشوارع والطرق الرئيسية في الاتجاهات المختلفة الى عمق الياس بدون خطة أو تخطيط مسبق . ولقد صاحب العمران هذه الشرايين الرئيسية لتمتد على جانبها وبينها بشكل عكس هيكل النظام الاجتماعي والاقتصادي للمدينة . المباني عبارة عن وحدات سكنية صغيرة مستقلة ومتلاصقة مبنية من مواد بيئية مثل الطين والحجر أو الاخشاب تكون مع بعضها مجموعات سكنية تفصل بينهما طرقات وخارات ضيقة ملتوية تشكل مع بعضها شبكة عشوائية تضم مجموعة من الشوارع والفراغات المتنوعة والمتناثرة .

٣ - بسهولة يمكن استنتاج أن نمو المدينة - ومنذ نشأتها - كان يتم بطريقة عشوائية تعتمد إلى حد كبير على الفرص المتاحة والدوافع الشخصية حيث كانت العائلات والقبائل تتجه إلى استملاك الأراضي والتمركز فيها لعدة



## الدوحة: المدينة الدولة

### النمو العمراني لمدينة الدوحة



في كل الاتجاهات . هذا بالإضافة الى ظهور بعض المناطق السكنية الصغيرة في الاطراف ( ضواحي ) حول الكتلة الرئيسية لل عمران . وتمثل هذه الفترة أول مرحلة من تأثير قوة البترول وانعكاسه على عمران المدينة بشكل عام .

— وتمثل الفترة حتى ١٩٧٣ وهي تعكس مرحلة انطلاق عمراني واسع للمدينة حيث امتدت مساحيا بشكل كبير — أيضا بشكل مركزي حلقى — حول المنطقة المركزية السابقة . الا أننا نلاحظ ميلا شديدا للنمو في الاتجاه الشمالي الغربي ساعد على ذلك وجود بعض التجمعات السكنية في هذه المناطق .

— وتمتد حتى الوقت الحاضر ، حيث يستمر الامتداد العمراني أيضا بشكل حلقى حول المناطق القديمة بشكل شبه عشوائي . ولكن نظرا لخضوع العمران في هذه الفترة لبعض قواعد التخطيط والتنظيم فنجد أن النمو يتجه الى مناطق بذاتها في الشمال والغرب ليصل شمالا حتى منطقة الفرافة وغربا حتى منطقة الريان . ساعد على ذلك سياسة الدولة في إنشاء بعض التجمعات السكنية الجديدة مثل

وبنظرة سريعة للمدينة الحالية نبيّن أنها فضلا عن أنها عاصمة البلاد فهي أيضا المركز الرئيسي بها ومركز التجارة الاساسي ويتمركز فيها كل الوزارات والدوائر الحكومية ومعظم المؤسسات التعليمية والصحية . وهي مقر الحاكم ومركز تجمع سكاني ضخم ( ٨٠ ٪ من جملة سكان الدولة )

وقد انعكس هذا النمو السريع للمدينة وظيفيا ومساحيا على التركيب الداخلي للمدينة وعلى توزيع الأنشطة في المدينة .

٢ — النمو العمراني الحديث للدوحة : ويمكن من تحليل الخرائط المتوفرة وبعض الصور الجوية للمدينة تحديد مراحل نمو المدينة بأربعة مراحل أساسية : —

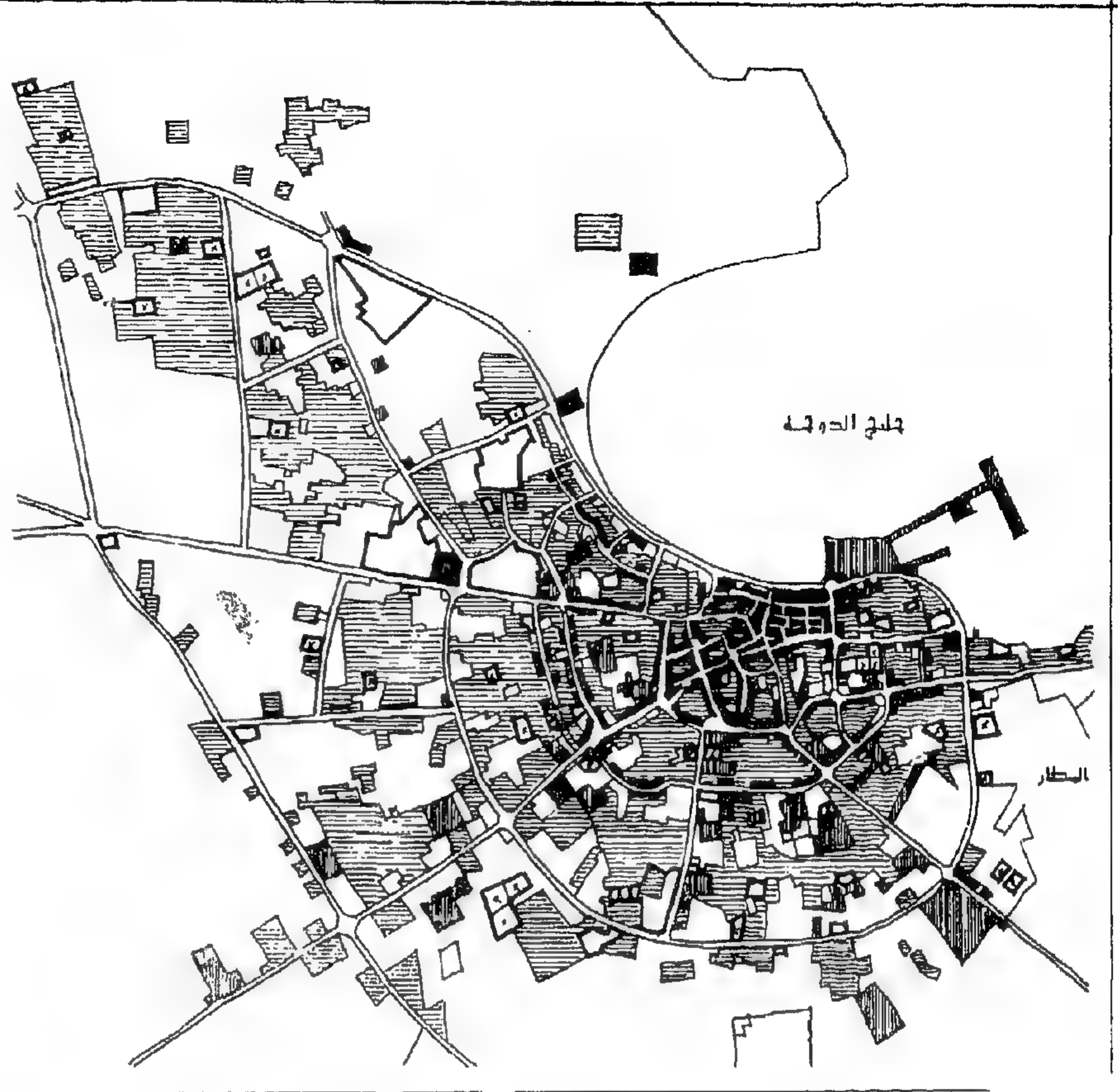
— حتى عام ١٩٥٠ . وحيث كانت المدينة حتى هذا الوقت عبارة عن مجموعة من التجمعات الصغيرة يصل الى حوالي ٨ تجمعات أكبرها الدوحة . وهي فترة ما قبل البترول بشكل عام .

— وتمتد حتى عام ١٩٦٣ — وفيها امتد العمران بشكل مركزي حول النواة ( الدوحة ) بشكل عشوائي غير منظم

## الخريطة: المدينة الدوحة

استعمالات الاراضى - ١٩٧٩

بنارة ومكاسب	■
صناعات ثقيلة/مزارع	■
تدما عامة	■
مدارس	■
اسكان	■



بدايتها . مع ملاحظة ان اتجاه امتداد هذه الطرق بدأ يغير من الطابع الاشعاعى السابق .

### ٣ - استعمالات الاراضى :

ومن خلال مراحل نمو وامتداد المدينة السابقة والذي أخذ شكل انصاف الحلقات ( نمو مركزى ) . ومع مراجعة الخرائط التفصيلية ومن الدراسة الميدانية لبعض أجزاء المدينة والتي تعكس كل مراحل النمو . . يمكن اجمال هيكل استعمالات الاراضى فى المدينة بالخريطة المرفقة التى يتضح فيها الاتى ١ -

#### ( ١ ) المنطقة التجارية :

١ - تمركز لمنطقة التجارة والاسواق التقليدية داخل نطاق الطريق الدائرى الاول . وهى تمثل مساحة كبيرة نسبيا وتمثل قلب المدينة التجارى .

٢ - انتشار مجموعات تجارية واضحة على طول الشوارع القطرية والحلقية وهى فى الواقع امتداد طبيعى لمنطقة التجارة الرئيسية .

« الدفنة » ومدينة « خليفة » السكنية والمنطقة الصناعية على طريق سلوى فى الجنوب الغربى .

ويمكن استنتاج ان الطابع العمرانى لمدينة الدوحة قد استمد طابعه واتخذ اتجاهاته فى اطار اعتبارات وأسباب عامة :

( ١ ) وجود مطار الدوحة فى الجانب الشرقى للمدينة . الامر الذى كان بمثابة عائق طبيعى لامتداد المدينة فى هذا الاتجاه .

( ب ) سكن الطبقة الحاكمة فى مناطق الريان فى الشمال الغربى وما حولها . والذي خلق معه مناطق جذب اجتماعية فى هذا الاتجاه .

( ج ) انشاء منطقة ( الدوحة الجديدة ) وهى المنطقة التى استقطبتها الدولة من مياه الخليج لاضافتها الى اليابس كم منطقة نمو جديدة للمدينة .

( د ) الطابع العام لامتداد الطرق الاشعاعية فى اتجاهات

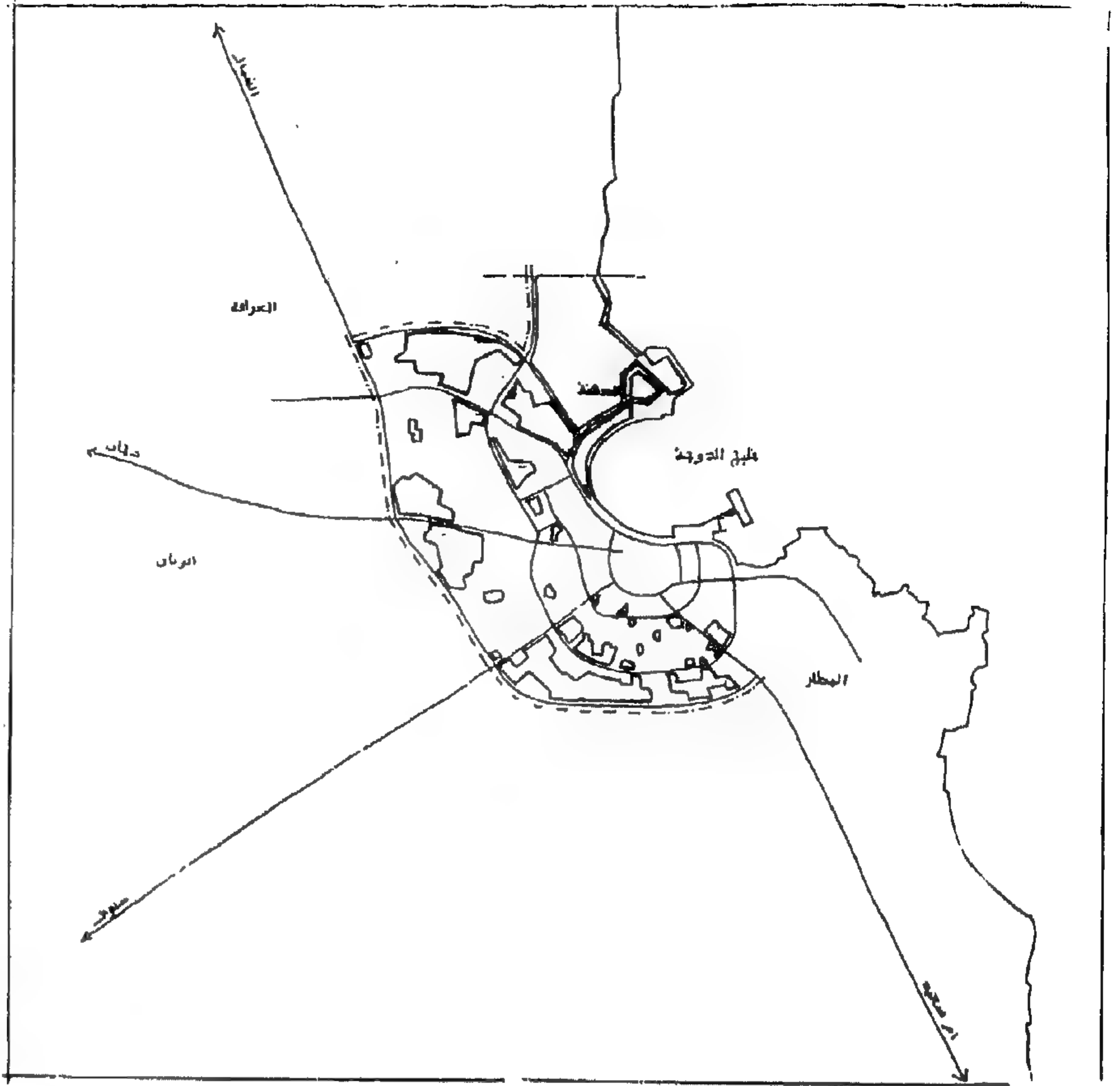


الدولة العراقية: المدينة المدونة

العراق: العمرانية

داخل نطاق المدينة - ١٩٨١ -

العراق  
الطرق الرئيسية  
نطاق المدينة



### ( ج ) صناعة الخدمات والمرافق :

— توزعت هذه الأنشطة في المدينة في تداخل واضح وصريح مع الاستعمالات الأخرى وخاصة السكنية منها وبحيث أصبح من الصعب تحديد أسلوب انتشارها .

### ( د ) الخدمات العامة :

١ — ارتفاع حجم وكثافة الخدمات العامة بأنواعها التعليمية والصحية والثقافية وانتشارها على سطح المدينة بشكل يبدو عليه التخطيط الواعي والدراسة الواقعية .

٢ — تضم المدينة ٥ مستشفيات عامة ومتخصصة تحتوي على ١٨٠٠ سرير . وأيضاً ثمانية مراكز صحية موزعة داخل المدينة مصممة وفق أحدث الأساليب وأعلى المعدلات .

٣ — يبلغ عدد المدارس في مدينة الدوحة ٧٧ مدرسة ( ٣٨ بنين — ٣٩ بنات ) لمختلف المراحل . هذا بالإضافة إلى خمسة معاهد متخصصة والجامعة . ونظراً لارتباط

٣ — وجود الكثير من المحلات التجارية الصغيرة موزعة على أنحاء المدينة بدون خطة أو نظام سابق وإنما اعتمدت فقط على فرص توفير المكان وامكانيات الاستغلال .

### ( ب ) المكاتب والإدارات :

١ — عدم وجود خطة واضحة لانتشار المكاتب الإدارية وتوزيعها على سطح المدينة . مثلها في ذلك مثل النشاط التجاري . وتقريباً بنفس الأسلوب .

٢ — تمركز إداري قديم في المنطقة المركزية وخاصة في المباني القديمة وفي الأدوار فوق الأرضية وأحياناً الأرضية .

٣ — تمركز إداري حديث في المناطق الساحلية وبطول طريق الكورنيش وحتى منطقة الدوحة الجديدة .

٤ — تواجد محدود وصغير لما يمكن أن يطلق عليه مبنى مكاتب وهو الاتجاه جديد ظهر مع تزايد الاحتياج بصرف النظر عن المكان والعلاقات الوظيفية .

## المراجع

- ١ - اسحق يعقوب قطب وعبد الله أبو عيساش  
النمو والتخطيط الحضري في دول الخليج العربي  
وكالة المطبوعات - الكويت ١٩٨٠
- ٢ - جهينة سلطان سينف العيسى  
التحديث في المجتمع القطري المعاصر  
شركة كاظم للنشر والتوزيع والترجمة - الكويت  
١٩٧٩
- ٣ - فاطمة مبارك  
العلاقات الاقتصادية بين دول الساحل الغربي للخليج  
العربي  
دار نشر الثقافة - القاهرة ١٩٨٢
- ٤ - محمد رياض  
مدن الخليج - تطورها ومشكلاتها المعاصرة  
حولية كلية الانسانيات والعلوم الاجتماعية  
جامعة قطر - العدد الثاني ١٩٨٠
- 5 - Mohamed Riad,  
Some aspects of petro-urbanism in the arab  
gulf states,  
Bulletin of the faculty of humanities and social  
science — Vol. 4, 1981.
- 6 - Shankland Cox Partnership,  
Qatar planning studies, outline planning data,  
policy and procedure review.,  
Qatar, ministry of municipal affairs, 1979.

السكان في منطقة محددة وتفرغ الجزء الأكبر من البلاد وعدم توظيفه أو استخدامه وبالتالي ضعف المراكز العمرانية فيه وأحيانا موتها . الامر الذي يحتاج الى دراسة شاملة بهدف اعادة توزيع السكان بالشكل الذي يتوافق واقتصادياتها ونظامها الاجتماعي مع خلق توازن في حجم المدن وبالتالي تحديد معدلات نمو للمدن العواصم والتحكم فيها .

— نتيجة للتحويل السريع الذي حدث بعد ظهور البترول وتزايد معدلات نمو المدن كان لابد أن يؤثر ذلك على تكوين المدينة وتوزيع وظائفها . فنجد تداخلا واضحا صارخا في الاستعمالات مع عدم وضوح الهيكل الوظيفي للمدينة .

ويمثل هذا أحد مظاهر التحضر السريع والنمو الغير موجه .

— تحدد الظروف الطبيعية ( والى حد كبير ) شكل النمو العمراني للمدينة والذي امتد في ظروف مدينة الدوحة في شكل حلقات أو نمو مركزي بدأ يتغير بعد ذلك الى شكل آخر بما يتفق وظروف الموقع مؤكدا مع هذا الميل الشديد للامتداد الافقي بشكل اساسي .

— تمثل الفراغات العمرانية داخل المدينة الدولة نسبة كبيرة من مساحتها الامر الذي يدعو لان تكون هذه الفراغات هي أول مرحلة من مراحل النمو الجديد مستقبلا . ويتم توظيف هذه الفراغات بما يتلائم ومواقعها ومساحاتها مع الاخذ في الاعتبار الظروف الاجتماعية السائدة واعتبارات استملاك الاراضي وامكانيات شرائها .

— ان تغير شكل وحجم المدن العواصم وتزايد معدلات نموها تم بطريقة سريعة ومفاجئة لم تكن المدن مستعدة له . الامر الذي انعكس في صورة عدم تكيف مناسب وصراع بين الجديد والقديم بها قد يكون من نتيجته تشويه لصورة المدينة الخليجية وضباب الطابع الصام العمراني والاجتماعي لها .



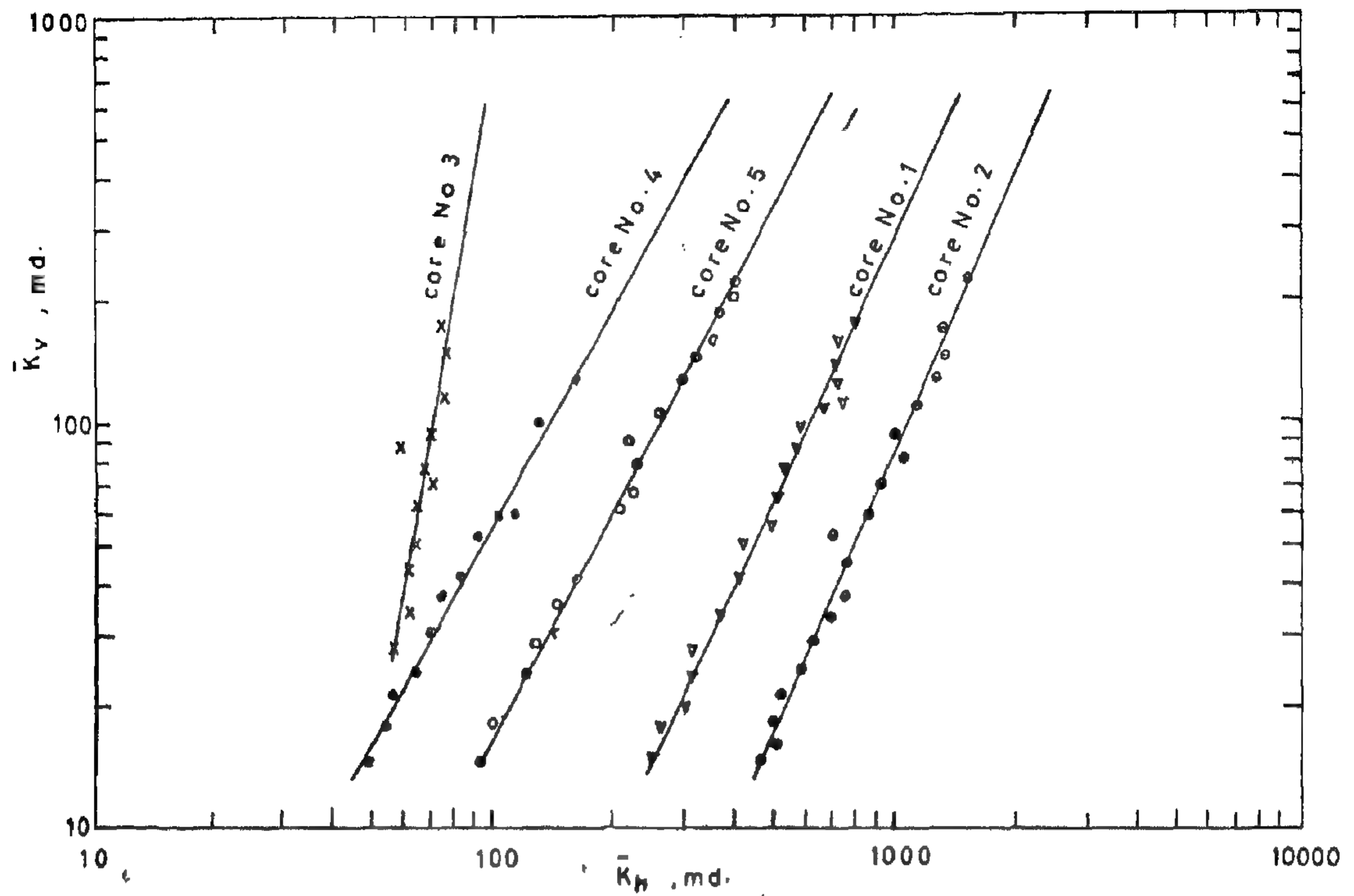


Figure 2 Variation of average vertical with average horizontal permeabilities for each of studied cores

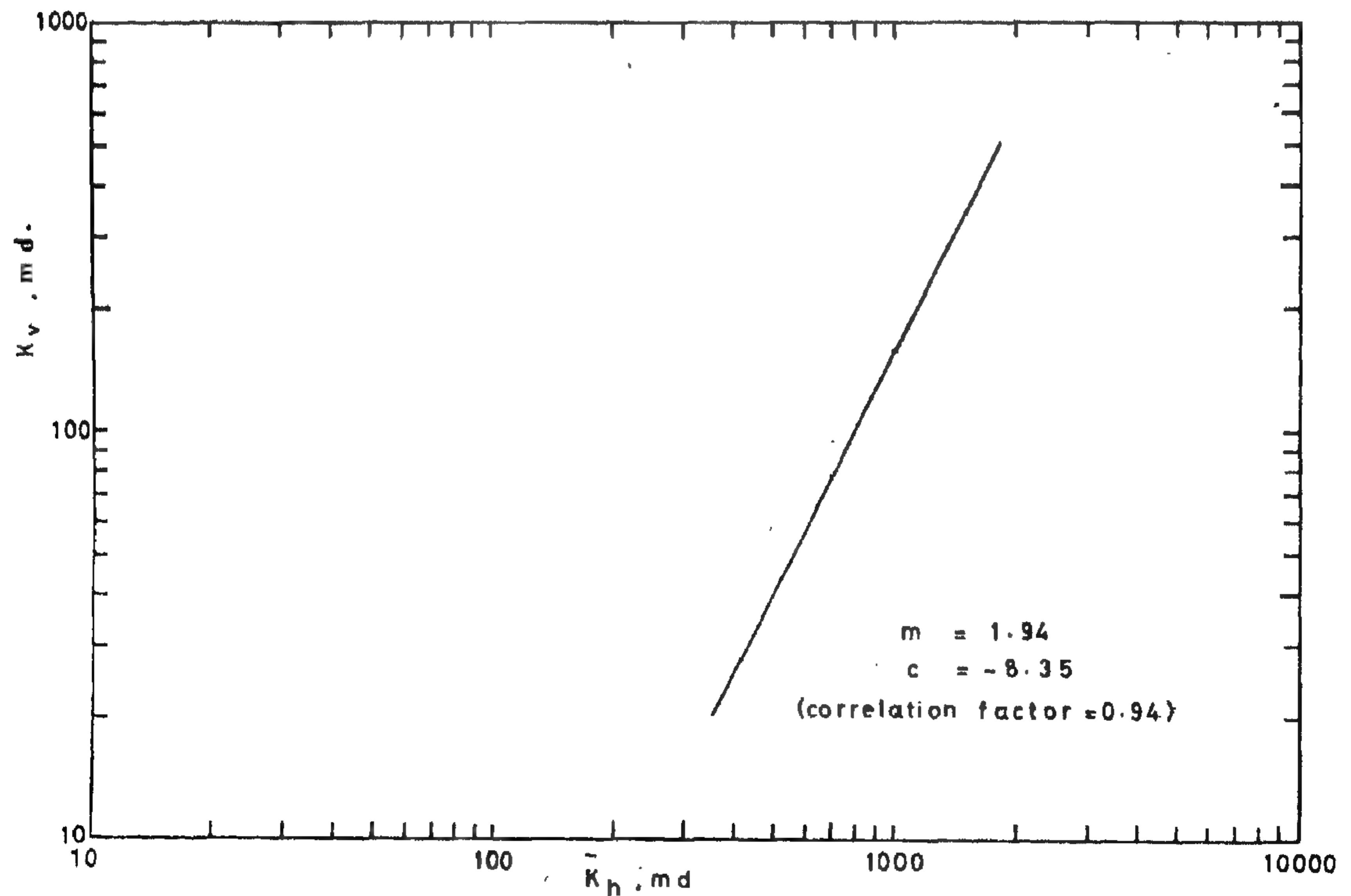


Figure 3 Variation of average vertical with average horizontal permeabilities for macroscopic study to clean sandstone samples .

3. Muskat, M. "Physical principles of oil production". Mc Graw - Hill Book Co., Inc., New York (1949) 264-267.
4. Lefkovits, H.C.; Hazebrock, P.; Allen, E.E. and Matthews, C.S. "A study of the behaviour of bounded reservoir composed of stratified layers" Soc. Pet. Eng. J. (March, 1961) 43 - 58.
5. Russell, D.G. and Parts, M. "The practical aspects of interlayer crossflow". J. Pet. Tech. (June, 1962) 589 - 594.
6. Kazemi, H. and Seth, M.S. "Effect of anisotropy and stratification on pressure transient analysis of wells with restricted flow entry". J. Pet. Tech. (May, 1969) 639 - 647.
7. Hutchinson, C.A. "A frontier in reservoir technology: Reservoir inhomogeneity assessment and control". Pet. Engr. (Sept., 1959) B-19.
8. Barfield, E.C.; Jordan, J.K. and Moore, W.D. "An analysis of large - scale flooding in the fractured Spraberry Trend area reservoir". J. Pet. Tech. (April, 1959) XI, No. 4, 15.
9. Poston, S.W.; Berry, P. and Molokwu, F.W. "Meren Field - The geology and reservoir characteristics of a Nigerian Offshore Field". J. Pet. Tech. (November, 1983) 2095 - 2104.
10. Stiles, W.E. "Use of permeability distribution in water flood calculations". Tran. AIME (1949) 186, 9 - 13.
11. Fouda, A.; Aly, M. and Awany, F. "The petrophysics and reservoir geology of the Nubia sandstone of October oil field, Gulf of Suez, Egypt". EGPC seventh exploration seminar, Cairo - March 1984.

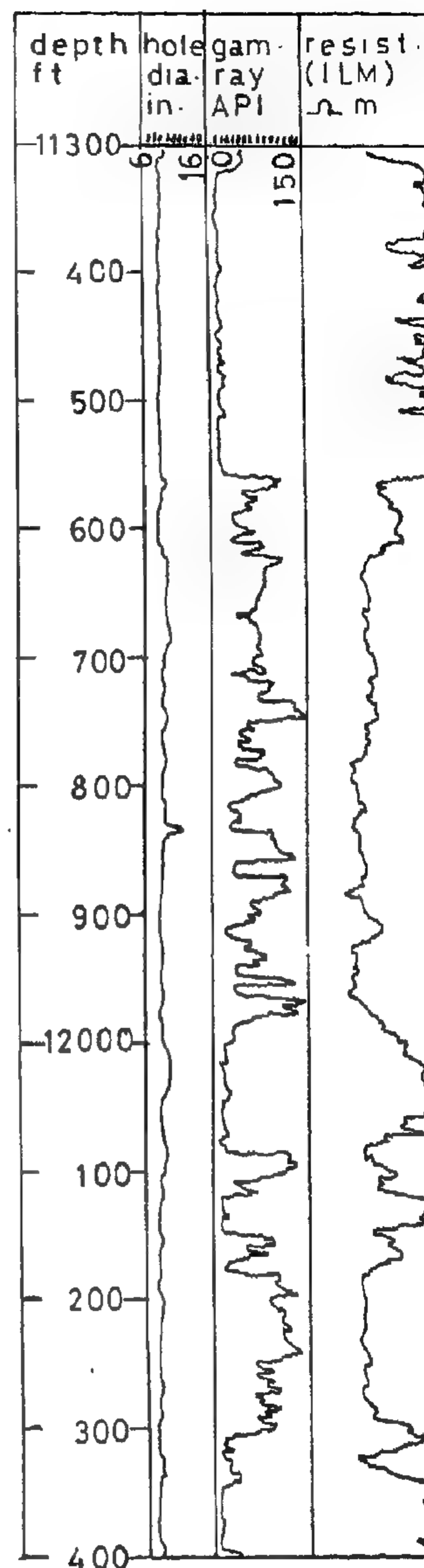


Figure 1. Well logs including gamma ray log for the studied depth interval.



The variation of straight line constants (m and c) is attributed to formation composition (clay content) and texture (such as sorting, grain size, angularity, etc.). The great variation of m and c revealed by core No. 3 is mainly due to its high value of clay content. However, for the other four cores, the value of m varies within a relatively narrow range (1.78 — 2.28) and an average mathematical value may be considered to be 2.03.

Finally, a macroscopic study was performed to all clean samples investigated and a straight line was also obtained as shown in Figure 3 (m = 1.94, c = — 8.35) with a correlation coefficient of 0.94. Thus, it is now possible to write down a relationship between vertical and horizontal permeabilities for the studied region as follows :

$$\bar{K}_v = e^{-8.35} (\bar{k}_h)^{1.94} \quad (4)$$

The above equation reveals that average vertical permeability is related to average horizontal permeability with a straight line relationship on a log — log scale. Values of m and c are confined to the investigated region. The preceding procedure is recommended to follow for the sake of their determination for any other locality.

#### EXAMPLE FOR METHOD OF CALCULATION

Reference :

core No. 4

Column No.	1	2	3	4	5	6	7
Sample No.	$K_h$	$K_v$	$K_h$	$K_v$	$\bar{K}_h$	$\bar{K}_v$	$h_i, ft$
1	102	77	161	138	161.0	138.0	1
2	161	138	102	77	131.5	98.8	1
3	65	59	87	28	116.7	53.6	1
4	87	28	65	59	103.8	54.9	1
5	16	12	55	45	94.0	52.6	1
6	10	7.7	42	20	85.3	41.3	1
7	13	12	25	24	76.7	37.5	1
8	55	45	16	12	69.1	29.6	1
9	25	24	13	12	62.9	25.5	1
10	5.5	4.7	10.4	7.4	57.6	20.5	1
11	10.4	7.4	10.0	7.7	53.3	17.6	1
12	42	20	5.5	4.9	49.3	14.5	1

Columns 1 and 2 provide raw data, columns 3 & 4 show arranged data and columns 5 and 6 illustrate average permeabilities obtained from equations (1)

and (2). These values of permeabilities are plotted on a log — log paper as indicated in Figure 2 (core No. 4).

#### CONCLUSIONS

Anisotropy of formation reservoir rock was studied using data obtained from a productive zone of Ras — Budran oil field at Gulf of Suez, Egypt. The investigation revealed that average vertical and horizontal permeabilities may be correlated with a straight line (on a log — log paper) expressed by the following equation :

$$\bar{K}_v = e^c (\bar{k}_h)^m \quad (3)$$

Five cores were, at first, individually studied. The above relationship insisted for each core with a correlation coefficient above 0.9. Values of constants m and c were found to depend on formation composition (clay content) and/or texture. Core No. 3 provided abnormal values of the constants (m = 5.81, c = — 20.12) due to its high clay content. However, macroscopic study was performed to all clean samples and supplied a straight line as well of the above general form with m = 1.94 and c = — 8.35. The above procedure is fairly recommended to adapt when evaluation of values of m and c is needed for any other locality.

#### NOMENCLATURE

- h = formation thickness, ft.
- $h_i$  = formation interval or layer (i) thickness, ft.
- $k_h$  = horizontal permeability, m.d
- $k_h$  = average horizontal permeability, m.d.
- $k_v$  = vertical permeability, m.d.
- $k_v$  = average vertical permeability, m.d.
- n = number of considered intervals.
- $r_w$  = well radius, ft.

#### REFERENCES

1. Brons, F. and Marting, V.E. "The effect of restricted fluid entry on well productivity" J. Pet. Tech. (Feb., 1961) 172 - 174.
2. Marion, D.A.; Gonzalez, H.J. and Paul, B.C. "Estimation of reservoir anisotropy from reservoir data". J. Pet. Tech. (Oct., 1962) 909 - 912.

The purpose of the present study was to develop a correlation between vertical and horizontal permeabilities employing core analysis measurements for about 1000 field samples representing 1000 feet depth interval (11386 — 12408 ft) taken from an oil productive zone of Nubia sandstone at Gulf of Suez region (Ras — Budren oil field).

## PROCEDURE OF CORE ANALYSIS

For the sake of minimizing the scatter of the present core analysis data, Stiles method (10) was accordingly adapted to arrange raw data points. Stiles applied his method successfully on a stratified reservoir to get minimum scatter of data. He arranged permeabilities according to horizontal permeability values in order from maximum to minimum and then used that distribution in some water flooding calculations. Similar procedure was advantageously carried out for permeability arrangement in this study. Fouda et al. (11) studied the heterogeneity of Nubia sandstone in October oil field. The scatter of their cross plot of horizontal versus vertical permeability data is mainly attributed to using the raw data with no manipulation or treatment.

The average permeabilities were then calculated considering the 1000 feet studied interval to be either stratified as parallel layers when determining average horizontal permeabilities or as layers arranged in series for finding average vertical permeabilities according to the following equations :

$$\bar{K}_h = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} h_i}{\sum_{i=1}^{i=n} \left( \frac{h_i}{k_i} \right)}$$

for permeabilities arranged in parallel and,

$$\bar{K}_v = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} k_i h_i}{\sum_{i=1}^{i=n} h_i}$$

for permeabilities arranged in series.

As a final statement of procedure, data points in which vertical permeability exceeded its corresponding horizontal one or of very small permeability values were excluded. This was considered as ignoring of abnormalities existed, for example, by fractures, fissures or presence of impermeable thin interbedded shales.

## RESULTS AND DISCUSSION

At first, five cores were individually studied covering a total depth interval of almost 1000 feet. Table 1 reveals the depth interval, average porosity and average percentage clay content (calculated from gamma-ray log which is illustrated in figure 1) for each core.

Table 1

Core No.	Depth interval, ft	Average clay content, %	Average porosity, %
1	11386 — 11420	4.15	21.30
2	11430 — 11462	4.25	19.51
3	12155 — 12169	40.75	9.87
4	12350 — 12376	3.17	15.31
5	12386 — 12408	4.00	12.36

An investigation of table 1 indicates that clay content is generally very small (less than 5%) excluding the abnormality provided by core No. 3 (clay content = 40.75). As a whole, the cores may be reported to represent clean formation intervals.

Average vertical permeabilities were plotted against corresponding values of average horizontal permeabilities for the five cores on a log — log scale. A straight line relationship was obtained for each core (with a correlation coefficient above 0.9) as indicated in Figure 2 and expressed by the following equation :

$$\bar{K}_v = e^c (\bar{K}_h)^m \quad (3)$$

Table 2 shows the values of slope (m) and constant (c) for each straight line for the five studied cores.

Table 2

Core No.	Slope (m)	Constant (c)
1	2.16	— 9.29
2	2.28	— 11.34
3	5.81	— 20.12
4	1.78	— 4.18
5	1.90	— 5.98



## ESTIMATION OF RESERVOIR ANISOTROPY FROM CORE ANALYSIS DATA

Elsayed D. Elayouty, Hamid M. Khattab, Nabih A. Alsayed, Mohamed A. Abu - Saif (Faculty of Petroleum and Mining, Suez Canal University) and Hassanein A. Abd - Elhady (Faculty of Engineering, Cairo University).

### ABSTRACT

Productivity impairment or loss in productivity of a reservoir formation may take place due to skin effect, restriction of well fluid entry and/or anisotropic permeability distribution (see Brons and Marting(1)). Directional permeability ratio ( $K_h/K_v$ ) has been studied by several authors and reported, for example, by Marion et al.(2) to reach as much as 256 : 1.

A successful attempt was made in this study to investigate the variation of vertical permeability

$K_v$  with horizontal permeability ( $K_h$ ). For this purpose, core analysis measurements of about 1000 field samples representing 1000 feet depth interval (11386 — 12408 ft) were utilized. The samples were provided from an oil productive zone of Nubia sandstone of Gulf of Suez region (Ras — Budran oil field).

### INTRODUCTION

Productivity impairment of a well has been reported by many authors to be attributed either to a skin effect (a thin layer of impaired permeability immediately around the wellbore and extending vertically over the whole productive interval penetrated by the well) or to a partial blocking off of productive zone (by incomplete penetration or by exclusion of parts of the zone by means of blank casing). However, anisotropy of reservoir rock can also be considered as a detrimental factor influencing productivity. The present study deals with investigation of the anisotropic permeability distribution of pay zone.

Several authors have studied the effects of anisotropy and stratification on flow behaviour and production performance of oil and gas wells. Muskat(3) studied the steady-state behaviour of liquid flow for a partially penetrating well in an anisotropic system and concluded that the productivity weakly

depended on the directional permeability ratios  $K_h/K_v$  ( $K_h < 10$ ). Brons and Marting (1) concluded that partial penetration gave rise to a pseudo damage, which reflected itself as a skin factor in pressure build-up calculations. Using the pseudo-skin, they calculated the impairment of productivity of the production wells, which agreed well with the results of Muskat(3). Lefkovits et al. (4) studied the performance of totally penetrated, stratified bounded reservoirs with no crossflow. Others have studied a similar problem, but with crossflow; Russell and Parts(5) summarized the findings of these papers. Kazemi and Seth(6) extended the productivity impairment chart proposed by Brons and Marting(1) to include the effect of anisotropy. The results of the latter reference were reported to be applicable if the parameter  $h/r_w$  in chart was replaced by

$$(h/r_w) (K_h/K_v)^{1/2}$$

In addition to the above merely theoretical studies, numerous field and laboratory investigations have been carried out. Hutchinson(7) reported laboratory tests on 10 limestone cores and pointed out that one-half of them showed significant preferential directional permeability ratio, the average being around 16 : 1. Barfield et al-(8) reported that such ratio reached 144 : 1. Furthermore, it varied between 1 : 1 to 256 : 1 as investigated by Marion et al.(2). However, Poston et al. (9) found that the median value of the horizontal/vertical permeability ratio did not exceed 10 except in the permeability range of 10 m.d. or less. They also indicated that porosity and permeability values of reservoir sands were affected principally by the clay type, clay origin, and clay—size/porethroat-size ratio. An increase of clay content was associated with decreasing of both porosity and permeability values. A clay content of about 10 to 15% in a reservoir rock was revealed to have a very detrimental effect on the rock properties.

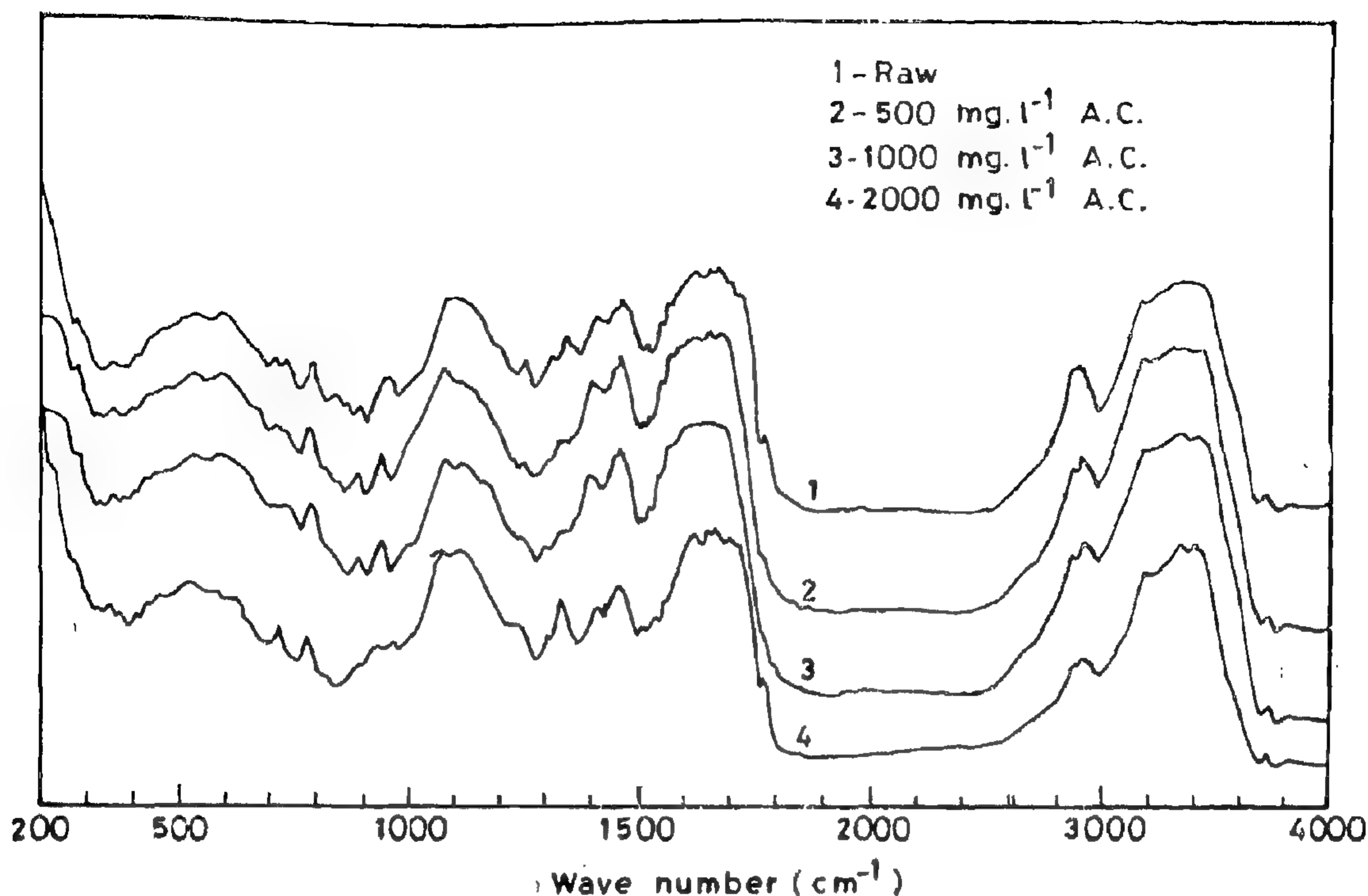


Fig. ( 5 ) : Infrared spectra of treated dyeing waste with activated carbon.

aeration and 100 mg/1 A.C.). was 81% and 84% for copper and BOD respectively.

#### CONCLUSIONS

From the previous discussion it may be concluded that the best technique to treat phthalogen dyeing wastewater, is to mix it with other wastes produced within the mill and subject the final effluent to biological treatment.

#### ACKNOWLEDGMENT

This investigation was supported by US EPA grant No. PR3 — 541 — 3. The author gratefully acknowledges assistance of Prof. F. El-Gohary the head of water pollution control lab. National Research Centre, Egypt.

#### V. REFERENCES

- Darmon, S.E. and Sutherland, G.B.M. Nature, 164, 440 (1949).
- Davis D.L. TAPPI, 52 (11) 2132, (1969).
- Gurnham, C. Fred, "Industrial Waste Water Control" Vol. II Academic Press, New York and London, Ed by Baddour, R.F.P. 375 (1965),
- Hamza A. and Hamoda M. Proc. of 30th Industrial waste conference, Purdue University Page 151-159 (1980).
- Kitson, R.E. and Griffich, N.E. Anal. Chem. 24, 339 (1952).
- Mckay G. Amer. Dyestuff Rep. April 29 (1979). Michelsen. D.L. and Fansler, T.B., Bulletin 34. Water Resources Research Centre, Virginia Polytechnic Institute and State University (1970).
- Richards, R.E. and Thompson, H.W.; J. Chem. Soc. 1243 (1947).
- Shelley M., Randall W. and King P. Jour. WPCF. 48,753 (1976).
- Stoveland S. and Lester J. The Science of the Total Environment, 16, 34 (1980).
- Sullivan, D.G.O. : Spectrochim. Acta 16, 762 (1960).
- Whetzel K.B Hawlas, C.F. and Johnson F.E. "Jour. Anal. Chem. Soc., 3360 (1956).



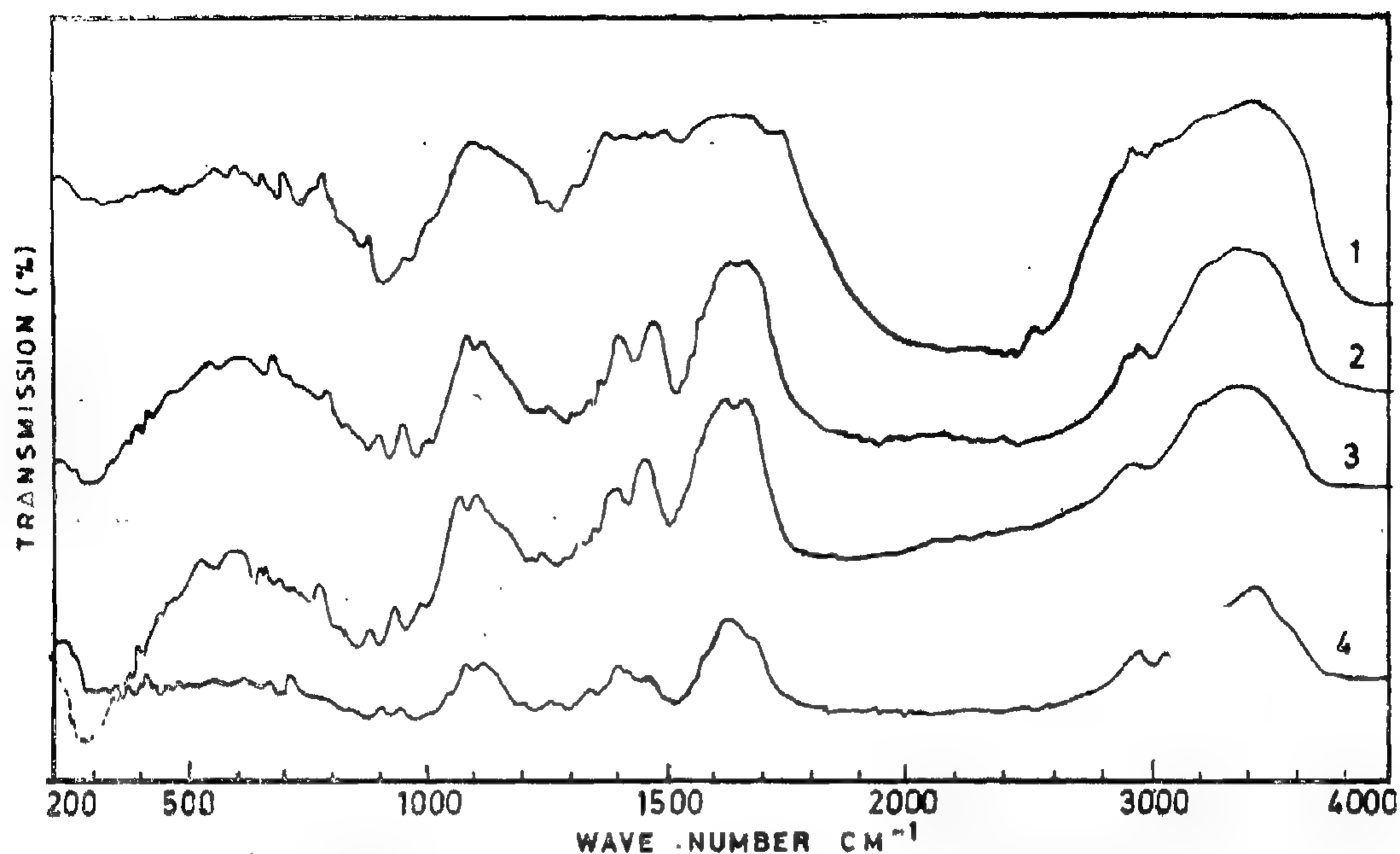


Fig. ( 3 ) Infrared Absorption Spectra of Raw (1) and Biologically Treated Samples (2,3 & 4)

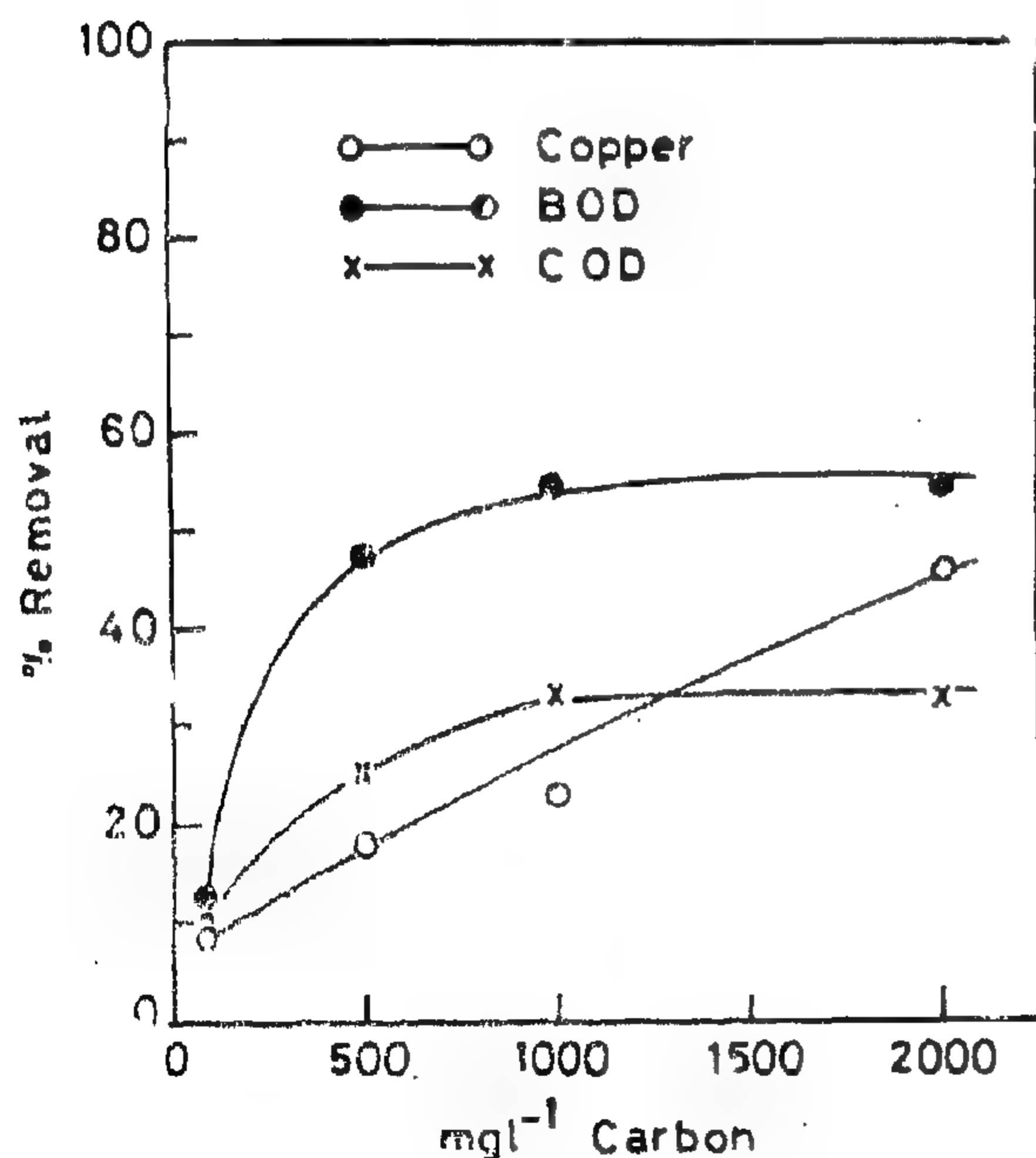


Fig. (4) : Effect of carbon Adsorption on the Dyeing Waste,

ferrous sulphate coagulants was poor. This may be due to the presence of soluble organic compounds which is difficult to be eliminated by chemical treatment.

The results from the biological treatment showed that, biochemical oxidation of the organic due to the presence of soluble organic compounds removal value reached 68%. This was verified by infra red results which indicated that over 80% of the aromatic compounds were removed, in addition to some degradation in the alifatic compounds. The sludge flocs could also adsorb copper by 91.5%. Stoveland and Laster (1980) demonstrated the capability of activated sludge in removing heavy metals by adsorption. The activated carbon study indicated that carbon adsorption was only effective with high doses. The BOD removal values reached 55% when 1000 mg/l activated carbon was used.

The biological-physical experiments gave efficient results, limited improvement was noted if compared with biological treatment alone. The overall efficiency of the combined treatment (24 hr

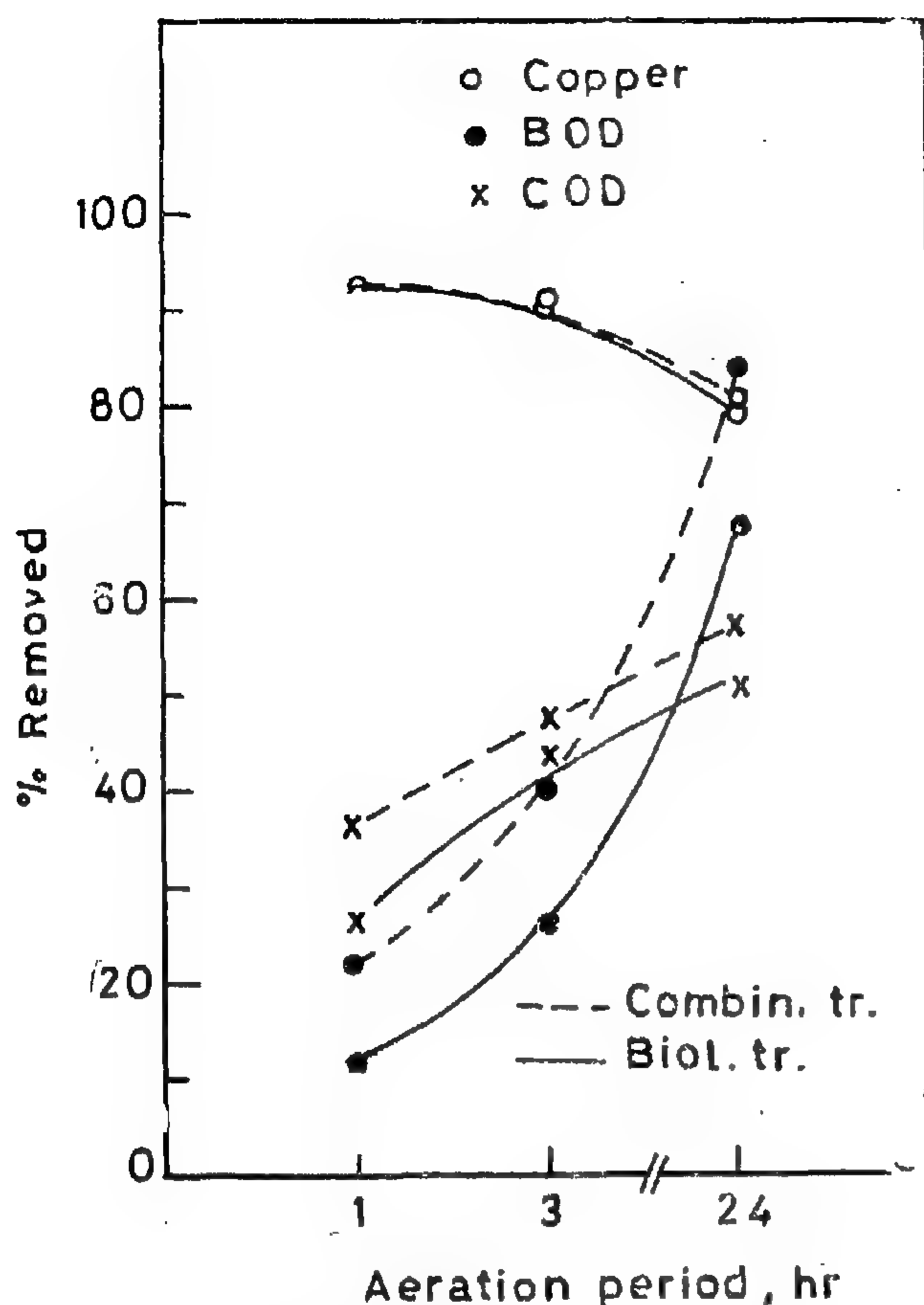


Fig. (2) : Effect of Biological and combined Biological-physical Treatment.

3446, 3355 and 3190  $\text{cm}^{-1}$ . These bands may be due to free and associated NH stretching vibration frequencies of amine compounds (Richards & Thompson, 1947 and Darmon & Sutherland, 1949). The intensities of these bands decreased as the time of aeration increased. The bands present at wave numbers 2960, 2920 and 2860  $\text{cm}^{-1}$  are due to the CH stretching vibration of the aliphatic CH<sub>2</sub> and CH<sub>3</sub> groups (Kitson, 1952 and Whetzel, 1956). The CH deformation vibrations of these groups appeared at 1385 and 1446  $\text{cm}^{-1}$  respectively. These bands were found to be reduced by increasing the time of aeration. This indicates that aliphatic compounds are partially degraded by biological treatment.

Bands representing the aromatic compounds are those present at wave numbers 3050, 1540, 1508

770 and 710 (Sullivan, 1960). The concentration of the aromatic compounds was calculated using the intensity of the band at 770  $\text{cm}^{-1}$ . The ratio between the intensity of this band in the raw waste water and the effluent obtained after 24 hours aeration indicated a reduction of more than 80%.

#### TREATMENT VIA ACTIVATED CARBON

To find out the optimum dose required, the use of 100, 500, 1000 and 2000  $\text{mg/l}$  powdered activated carbon was investigated. After continuous stirring for half an hour, filtration of the waste was carried out. From figure (4) it can be seen that the use of 500  $\text{mg/l}$  of activated carbon reduced the BOD by 47.5%, corresponding COD reduction was only 25.8%. However, further increase in the dose of activated carbon showed slight improvement.

Infra-red spectra of the raw waste and the treated samples were found to be nearly similar. The difference was limited to the gradual reduction in the intensity of the bands as the activated carbon dose was increased (Fig. 5).

#### COMBINED TREATMENT

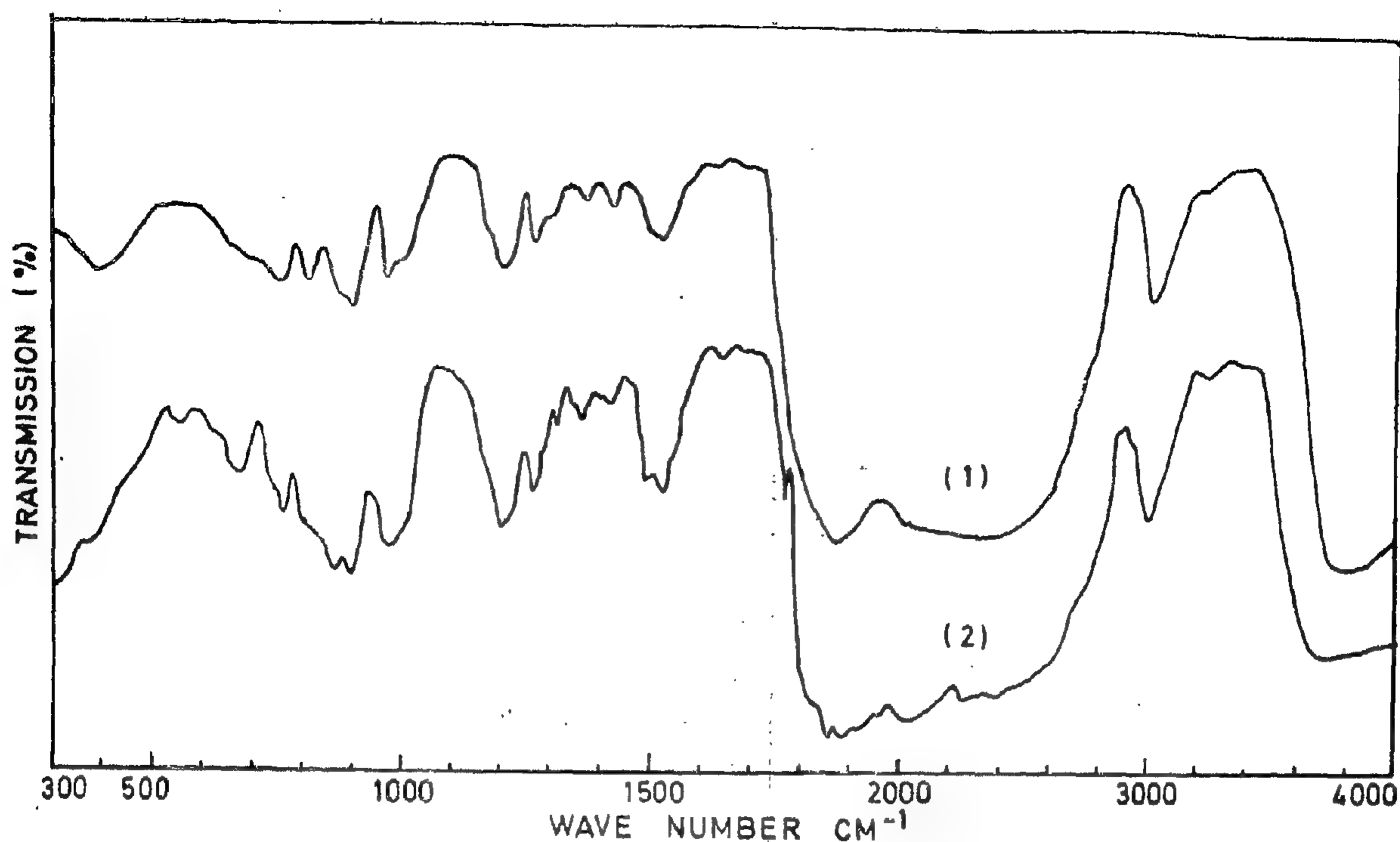
The biologically treated effluent was subjected to physical treatment using activated carbon. Two different activated carbon doses namely 50 and 100  $\text{mg/l}$  were investigated. The results (Fig. 2) indicated that the use of activated carbon exerted no significant effect on copper removal. On the other hand slight COD and BOD improvements were obtained.

#### DISCUSSION

The results of this study would indicate that with phthalogen dyeing waste, good pretreatment results can be achieved by dilution with tap water. Precipitation of the colored compounds was achieved due to the presence of calcium and magnesium ions in tap water.

As coagulation is an economically feasible method for color removal, large dosages of coagulants are often needed because of strength of color and effect of dispersing agents. (Davis, 1969, McKay 1979). The experimental data from chemical coagulation indicate that high color removal was achieved, while COD removal efficiency of both alum and





**Fig. (1): Infrared Absorption Spectra of Raw (1) and Chemically Treated Dyeing Waste (2)**

that the use of 100 mg/l lime, coupled with 150 mg 1-1 ferrous sulphate may achieve comparable results to those obtained when 500 mg/l was used.

The difference in the molecular structure between the raw and the treated sample (using ferrous sulphate + lime) as investigated with the infra-red absorption spectroscopy is shown in Figure (I). As noted therein, the band at 1770 cm/l disappeared completely in the treated effluent. The bands at wave numbers 590 and 525 cm/l were found to be broadened after treatment. Aromatic compounds, such as aromatic carboxylic esters were also reduced. Reduction was estimated to be about 200 mg/l. Such estimation was based on the reduction in the intensity of the C-H group out of the plane bending vibration of aromatic compounds at 710 cm/l and also by comparing the intensity of the same bands of similar compounds.

By consideration of the available results obtained, it was found that removal of the apparent color is acceptable, but residual organic matter and heavy metals are still high. As elimination of solu-

ble organic compounds via chemical coagulation, is not feasible, biological treatment was investigated

#### **BIOLOGICAL TREATMENT**

To avoid copper toxicity, the waste was diluted with tap water by mixing 1 part waste with 200 parts water. After sedimentation for 2 hours, the supernatant was subjected to biological treatment via activated sludge. From figure (2), it can be seen that increasing aeration from one to twenty four hours, led to an increase in the BOD removal from 11% to 68%. Corresponding COD removals were 27% and 51% respectively. On the other hand, increasing the aeration period, showed no significant effect on copper removal. Higher copper uptake equivalent to 91.5% was recorded during the first hour of aeration. Longer aeration led to a gradual release of copper from the sludge to the effluent.

Infra-red absorption spectra of the raw dye waste water and the biologically treated effluent (Figure 3) showed that broad bands appeared at

were determined using Perkin Elmer Atomic Absorption Spectrophotometer, Model 370. Measurements were carried out using the flame technique. Infra-red absorption spectra of the raw, as well as the treated wastewater samples, were determined. Beckman double beam grating infra-red spectrophotometer model 4225 was used. The spectral slit width was 2.0-3.5 cm/l in the region of interest (4000-200 cm/l).

## RESULTS

Analysis of the raw waste water showed that the waste is highly concentrated. The chemical oxygen demand (COD) is 234 g/l. Total solids content is around 132 g/l, 87 per cent of which is organic in nature. Average copper concentration is 2400 mg Cu/l.

### PRETREATMENT BY DILUTION

As the phthalogen dye waste was found to be

very concentrated, the effect of dilution was studied. Serial dilutions were made using both tap and distilled water. The dilution ratios were 1:50, 1:100, 1:150 and 1:200.

The results obtained showed that samples diluted with tap water began to precipitate after two hours. On the other hand, distilled water showed slight precipitation after 24 hours.

Analysis of the supernatant, after 2 hours settling, showed that color removal of 40% and slight reduction in organic contents were achieved.

### EFFECT OF COAGULATION AND FLOCCULATION

The effect of different doses of aluminium sulphate, on the diluted phthalogen dye waste (1:100) was examined at the pre-determined optimum pH-value (6.5). Similar experiments were carried out using ferrous sulphate, alone and in combination with lime. The results obtained (Table, 1) indicate

Table: (1) Overall Performances of Treatment Systems

Treatment systems	Final effluent (mg/l)				Overall reduction (%)			
	Color O.D	COD	BOD	Copper	Color	COD	BOD	Copper
Dilution 1:100 settling 2 hr.	0.174	2340		23	13.4	nil		nil
Dilution 1:200 settling 2 hr.	0.051	1128			40			
<u>Diluted 1:100</u>								
Alum coagulation (200 mg/l) at pH 6.5	0.081	1900			59.6	18.9		
Alum coagulation (700 mg/l)	0.022	1680			89	28		
Ferrous sulfate coagulation (200 mg/l) at pH 9.2	0.065	1852			67.6	21		
Ferrous sulfate coagulation (500 mg/l)	0.004	1788			98	23		
Lime addition (100 mg/l)	0.071	1830			64	22		
Ferrous sulfate (150 mg/l + 100 mg/l lime) at pH 9.5	0.008	1788		5	96	23		79
Activated sludge treatment 3 hr aeration	.013	552	145	1.01	85	44.5	26	91
Activated sludge treatment 24 hr aeration	0.013	493	63	2.3	85	51	68	79
Activated carbon addition 100 mg/l		944	176	10		13	12	11
Activated carbon addition 1000 mg/l	.004	736	90	8.4	98	32	55	23.6
Combined Biol. 3 hr + 100 A.C.		531	118	1		47	40	91
Combined Biol. 24 + 100 A.C.		432	32	2		57	84	81.2

O.D = Optical density.



# TREATMENT OF DYEING WASTE WATER

BY

SAMIRA S. NAWAR\*

## ABSTRACT

Effluent from textile mills are among the leading sources of pollution. Analysis of departmental, as well as composite waste water samples collected from a local mill, showed that the bulk of pollution is attributed to dye-baths. Pathalogen dye wastes were found to have a chemical oxygen demand (COD) of 234 g O<sub>2</sub>/L. Copper concentrations up to 2400 mg/L were recorded.

Chemical coagulation of this waste, using different coagulants at their optimum pH-values, led to an acceptable color removal (96%). Residual organic matter, determined as COD was reduced by only 22%. Copper removal reached 79%.

Infra-red absorption spectra of the raw and the biologically treated effluents indicated 80% reduction of the aromatic compounds after 24 hours aeration. Further treatment via activated carbon showed a slight improvement in the quality of the effluent.

## I. INTRODUCTION

Effluents from textile mills are among the leading sources of water pollution. These wastes are characterized by objectionable color, high concentration of organic compounds, extreme pH and substantial levels of heavy metals. Furthermore, some dyes, dyeing assistants and various finishing compounds are toxic and possibly carcinogenic (Gernham 1965, Michelsen and Fansler 1970).

As a result, regulatory agencies have focused attention on pollutional discharges with high color content. Textile and dyeing wastes are directed towards removal of color and organic pollutants. Using either chemical or biological treatment alone

has proved to be less than adequate for efficient treatment. A combination of more than one process is necessary to achieve adequate removal of contaminants rendering adverse effects to receiving streams (Shelley et al 1976 and Hamza et al 1980).

Waste waters originate from a number of diverse sources in textile mills. Results of a survey carried out for component and composite waste effluents, discharged from a local textile mill, showed that the bulk of heavy metals is contributed from dye baths. The dyes used are vat, phthalogen, sulphur, copropheryl, reactive, direct, acidic disperse and indigo dyes. Phthalogen dye was found to contain up to 2400 mg/l copper. This waste was therefore chosen for this study.

## II. EXPERIMENTAL

Exhausted phthalogen dye waste is discharged once a day, at the end of two working shifts, from continuous dyeing equipment. The dye bath consists of 70 g/l phthalogen blue IF/GM (Color Index No. 74160), 100 ml alcohol and 70 g/l triton x 405.

The feasibility of treatment via chemical coagulation, adsorption and/or biological oxidation was investigated. The coagulants examined were aluminium sulphate and ferrous sulphate. Calcium oxide was used as coagulant aid. For biological oxidation, batch laboratory experiments using 2 litre activated sludge columns were carried out. Aeration periods of 1,3 and 24 hours were examined. The use of different doses of powdered activated carbon, for the treatability of the diluted wastewater and the biologically treated effluent was investigated.

Physico-chemical analysis were carried out according to Standard Methods for the examination of water and waste water (APHA 1980). Metals

\* Water Pollution Control Lab, National Research Centre, Dokki, Giza, Egypt.

**RAW MATERIALS & CHEMICAL  
INDUSTRIES**

INST. OF MINING, PETROLEUM &  
METALLURGICAL ENGINEERS  
INST. OF CHEMICAL ENGINEERS



## Conclusion :

This paper introduces two methods with the aid of a digital computer to analyse a nonlinear N.R. circuit (e.g. T.D. bistable circuit) and to find all the operating points.

The first method which is the "Combinatorial" one is general and can find all operating point and although this method always converges, the computer time to run through all combinations is prohibitive if there are many nonlinear resistors. It is desirable therefore to construct algorithms so that not all combinations are required.

The second method which is the "Scanning" one can find the operating points for networks having one nonlinear resistor. It is more efficient in time than the combinatorial method in such cases as T.D. bistable circuits. Moreover, it gives more accurate results than the combinatorial method.

However, both methods are applied with complete FORTRAN programs and the designed results

for two different types of T.D.S. are tabulated in case of T.D. JKIIA as well as T.D. AEYII.

## REFERENCES

1. Ernest S.Kuh, "Nonlinear circuit theory: Resistive networks", Proc. IEEE, Vol. 59, No. 3, March 1971.
2. . Lean O. Chua, "Introduction to nonlinear network theory", New York, McGraw-Will, 1969.
4. Liu, R.W., and T. Auth, "Qualitative Synthesis of Nonlinear Networks", Proc. First Annual Allerton Conf. Circuit System Theory, pp. 330-343, Nov. 1963.
5. Chua, L.O., and R.A. Roher. "On the Dynamic Equations of a Class of Nonlinear RLC Networks" IEEE Trans. Circuit Theory, Vol. CT-12, No. 4, pp. 475-489, Dec. 1965.
6. Calahan, D.A. "Computer. Aided - Network Design". New York: McGraw Hill Book Company, 1972.

	Operating Points					
	$V_a$ m.v.	$I_a$ m.a	$V_b$ m.v.	$I_b$ m.a	$V_c$ m.v	$I_c$ m.a
<u>combinatorial</u> method	36.6	14.189	107.521	11.082	303.62	4.247
Scanning method	36.32	13.878	106.24	11.428	302.48	4.148

Table 5: Computed operating points of T.D. JK112

	Operating Points					
	$V_a$ m.v.	$I_a$ m.a.	$V_b$ m.v.	$I_b$ m.a	$V_c$ m.v.	$I_c$ m.a
Combinatorial method	36.041	4.686	107.633	3.679	350.715	0.863
Scanning method	34.72	4.547	106.72	3.77	348.64	0.838

Table 6 : Computed operating points of T.D. AEY11

Fig. 6 shows the characteristic curves of both the T.D.S. used namely JK112 & AEY11. The operating points computed by Combinatorial & Scanning methods and as shown in tables 5 & 6 are plotted on the same characteristic curves of the two tunnel-

diodes. It is clearly seen that the operating points computed by the Scanning method is more closer to the curve than that of the Combinatorial one. Therefore, the Scanning method gives more accurate results.



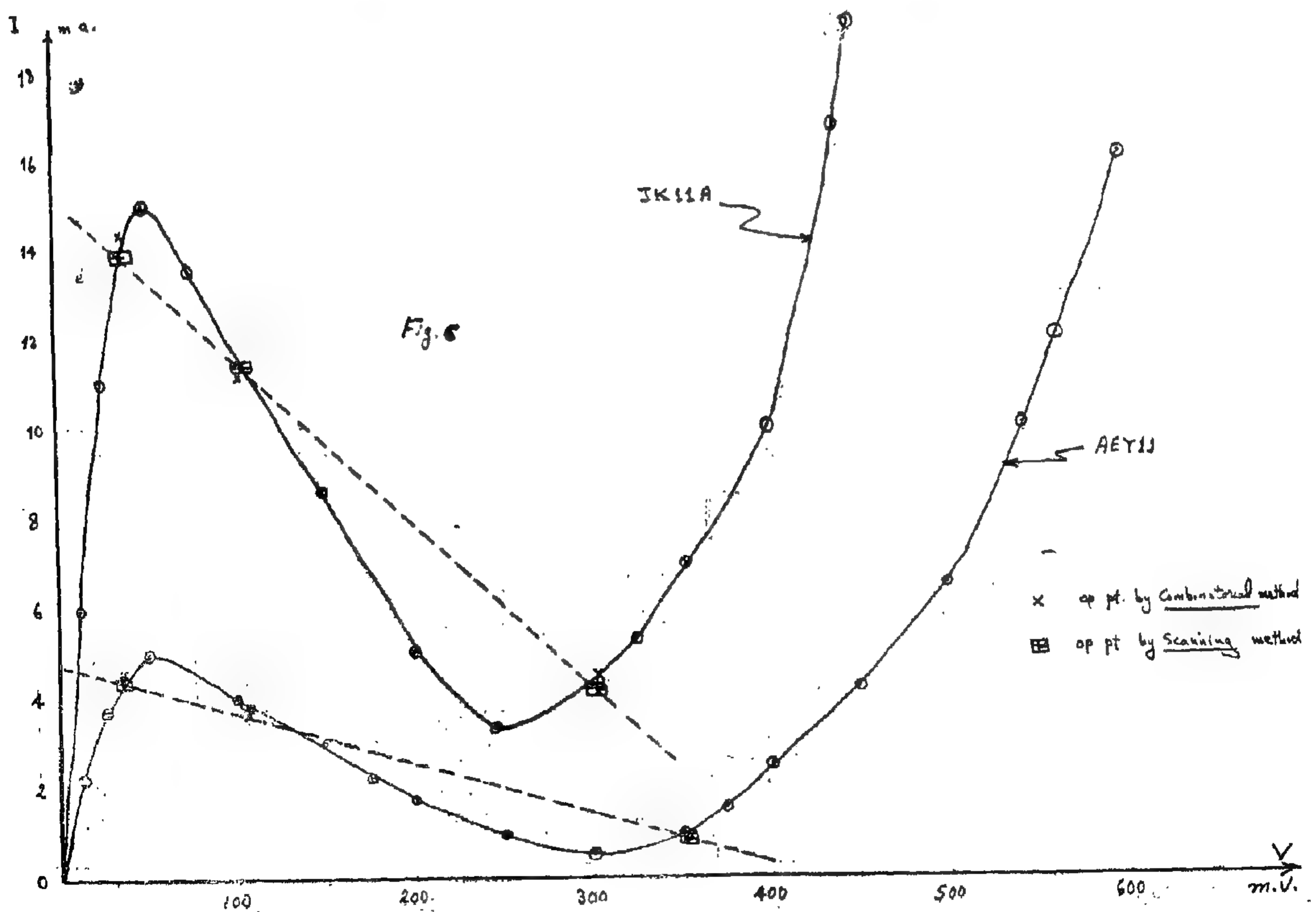
7. Comparison between the Combinatorial & Scanning methods :

Tables 5 & 6 give a complete comparison regar-

ding the three operating points in case of T.D. types JK11 & AEY11 respectively using the Combinatorial & Scanning methods.

E Volt	$R_L$ m	$R_D$ ohm	The operating points					
			$V_a$ (mv)	$I_a$ (ma)	$V_b$ (mv)	$I_b$ (ma)	$V_c$ (mb)	$I_c$ (ma)
4	90	810	32.00	4.42	112.00	3.58	332.00	0.76
4.1	90	810	34.46	4.55	105.60	3.83	345.60	0.82
4.2	90	810	36.00	4.62	99.20	4.04	345.60	0.82
4.3	90	810	40.00	4.78	100.00	4.01	360.00	0.90
4.4	90	810	40.80	4.80	86.40	4.44	366.46	0.96
4	92	810	32.80	4.46	112.80	3.56	336.00	0.77
4	94	810	32.80	4.46	112.0	3.56	340.80	0.79
4	96	810	32.80	4.46	112.80	3.56	352.80	0.85
4	98	816	32.86	4.46	112.80	3.56	352.80	0.85
4	100	816	32.80	4.46	112.80	3.56	354.40	0.86

TABLE 4: Design table of T.D. bistable circuit using AECLL T.D with SCAN program



Since at the operating points (or point) we have,

$$I_T = I_R \quad (6)$$

Then, our objective is to find a voltage  $V$  that make  $I_T = I_R$ . The procedure will be described in the following algorithm :—

### 6.1 The algorithm

1. Choose an initial guess voltage  $V = V_0$ , where  $V_0$  is the lowest voltage of the plane (in our problem  $V_0 = 0$ )
2. Calculate the currents  $I_T$  &  $I_R$  at the voltage  $V$ .
3. Calculate the current  $I_R - I_T$  and call it  $x_1$ .
4. If  $x_1$  is less than some prescribed acceptable error  $\epsilon$  then print the voltage  $V$  which is the voltage of the first operating point.
5. If  $x_1$  is greater than  $\epsilon$  then increase the Voltage  $V$  by some small value  $\Delta V$ , and repeat the algorithm from step 2 by using the new value of  $V$ .
6. After knowing the first operating point, then repeat the algorithm from step 2 for finding the second operating point, and so on.

The above algorithm, is described with a flowchart in Fig. (5) and a FORTRAN program called

SCAN has been written and run and the results of which are shown in tables 3 & 4 as two design tables for the operating points of the both mentioned T.D. types namely the JKIIA & AEYII.

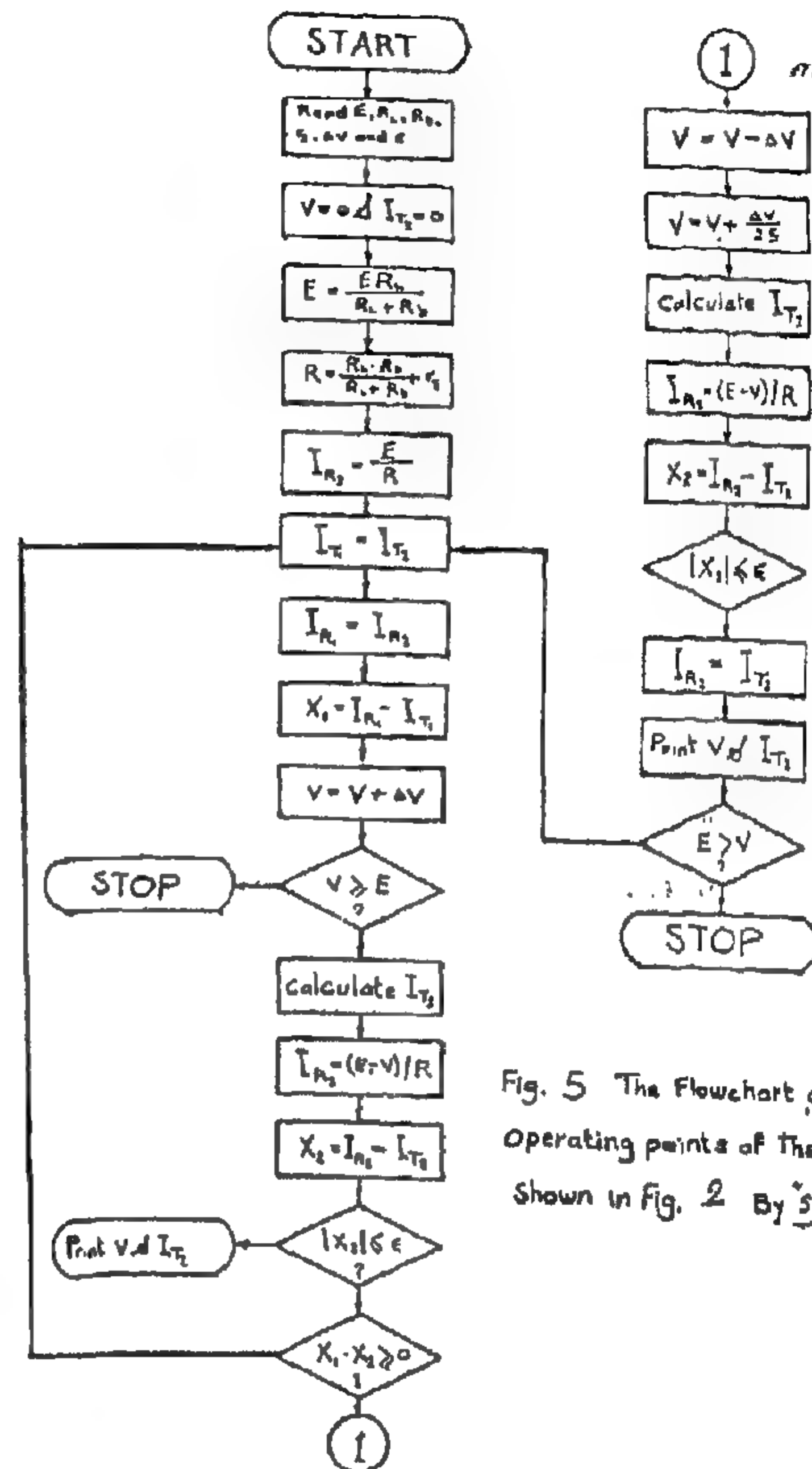


Fig. 5 The Flowchart of finding The operating points of the bistable network shown in Fig. 2 By scanning method.

E volt	R <sub>1</sub> ohm	R <sub>2</sub> ohm	The operating points					
			V <sub>a</sub> (mv)	(I <sub>a</sub> (ma)	V <sub>b</sub> (mv)	I <sub>b</sub> (ma)	V <sub>c</sub> (mv)	I <sub>c</sub> (ma)
4	30	270	32.80	13.39	110.00	10.50	292.00	3.89
4.1	30	270	35.20	13.76	108.80	11.16	298.40	4.02
4.2	30	270	36.80	13.97	103.20	11.72	304.80	4.17
4.3	30	270	40.00	14.33	100.00	12.03	310.40	4.34
4.4	30	270	42.40	14.54	91.26	12.88	315.20	4.50
4.1	28	270	34.40	13.64	114.40	10.66	285.60	3.80
4.1	29	270	35.20	13.76	112.00	10.89	292.80	3.90
4.1	31	270	35.20	13.76	107.20	11.32	304.00	4.15
4.1	32	270	35.20	13.76	105.60	11.48	308.80	4.29
4.1	33	270	36.00	13.87	104.00	11.64	312.80	4.42

Table 3: Design Table of T.D. Bistable Circuit using JKIIA T.D. with SCAN Program



A FORTRAN program called COMB is written for this flowchart and the results are tabulated in two design tables 1 & 2 for the operating points of both two types of T.D.S. namely the JKIIA & AEII

E Volt	$R_L$ ohm	$R_D$ ohm	The operating points					
			$V_a$ (mv)	$I_a$ (m.a)	$V_b$ (mv)	$I_b$ (ma)	$V_c$ (mv)	$I_c$ (ma)
4	30	270	33.38	13.73	117.37	10.13	293.33	3.94
4.1	30	270	35.22	14.33	111.25	10.60	299.75	4.05
4.2	30	270	37.57	14.33	104.58	11.54	305.62	4.33
4.3	30	270	39.92	14.33	98.67	12.03	311.09	4.50
4.4	30	270	43.09	14.72	92.46	12.52	316.23	4.69
4.1	28	270	34.73	13.73	115.84	10.13	287.38	3.86
4.1	29	270	34.96	13.73	113.40	10.66	293.91	3.94
4.1	31	270	35.49	14.33	109.19	11.09	305.01	4.33
4.1	32	270	35.74	14.33	107.15	11.09	309.77	4.33
4.1	33	270	35.98	14.33	105.30	11.09	314.11	4.50

Table 1 : Design Table of the bistable circuit using T.D. JKIIA with COMB Program

E Volt	$R_L$ ohm	$R_D$ ohm	The operating points					
			$V_a$ (m.v.)	$I_a$ (m.a.)	$V_b$ (m.v.)	$I_b$ (m.a.)	$V_c$ (m.v.)	$I_c$ (m.a.)
4	90	810	33.58	4.58	114.46	3.48	336.70	0.79
4.1	90	810	35.50	4.78	109.83	3.68	344.15	0.81
4.2	90	810	37.85	4.78	104.00	3.85	351.13	0.87
4.3	90	810	40.28	4.91	98.04	4.01	357.69	0.90
4.4	90	810	43.48	4.91	91.77	4.17	363.88	0.94
4	92	810	33.71	4.58	113.43	3.48	341.73	0.81
4	94	810	33.83	4.58	112.45	3.48	346.48	0.84
4	96	810	33.95	4.58	111.53	3.48	350.97	0.87
4	98	810	34.06	4.58	110.66	3.48	355.22	0.90
4	100	810	34.17	4.58	109.80	3.68	359.20	0.90

TABLE 2 : Design table of the bistable circuit using T.D. AEYII with COMB program

Since we know the plane which contains all the operating points

$$(0 \leq V \leq E_{th}, I_V \leq I \leq I_D)$$

and the equations of the bistable circuit, then by using this method we can find all the operating points of the network.

Now, we shall explain this scanning method through the network shown in Fig. 1.

Considering the equations of the T.D. & load line we have :

$$I_T = i(v) \quad (4)$$

$$I_R = \left( \frac{ER_L}{R_L + R_D} - V \right) \div \frac{R_L R_D}{R_L + R_D} + R_S \quad (5)$$

where  $I_T$  is the current through the T.D., and  $I_R$  is the current through the total load resistance.

tion. If it agrees, the answer is printed out as a correct solution. If it disagrees, the answer is neglected. In either case, the procedure is continued by assuming another segment combination. This process continues until all segment combinations are taken. It is clear that at the end of the process all operating points of the network would be found.

The disadvantage of this method appears when there are many nonlinear resistors, since the computer time to run through all segment combinations can be very large. Therefore, it is desirable to construct algorithms so that not all segment combinations will be required.

### 5.1 The algorithm

1. Select an arbitrary segment combination

$$\sigma = (K_1, K_2, \dots, K_m)$$

corresponding to each of the  $m$  nonlinear resistors. In other words the parameter values defining segment  $K_1$  of resistor  $R_1$ , segment  $K_2$  of resistor  $R_2$ ..., and segment  $K_m$  of resistor  $R_m$  are assigned in place of the general parameters

$$K_j^0, K_j^1, \text{ and } K_j^I -$$

of the Norton's equivalent circuit for each nonlinear resistor.

2. Obtain the equations of the linear network corresponding to segment combination and solve for the node voltage.
3. Calculate the branch voltage  $V_j$  across each of the  $m$  nonlinear resistors.
4. Check the branch voltage  $V_j$  to see whether it falls within the interval of definition for segment  $K_j$  of resistor  $R_j$ .
5. If all  $m$  branch voltages meet the test, the solutions are therefore printed in the output. On the other hand, if even one branch fails the test, the solutions are neglected.
6. In any case, select another segment combination

and the same algorithm is thereby repeated again.

Fig. 4 is the flowchart of the above algorithm which is used to find all the operating points of the bistable network of Fig. 1.

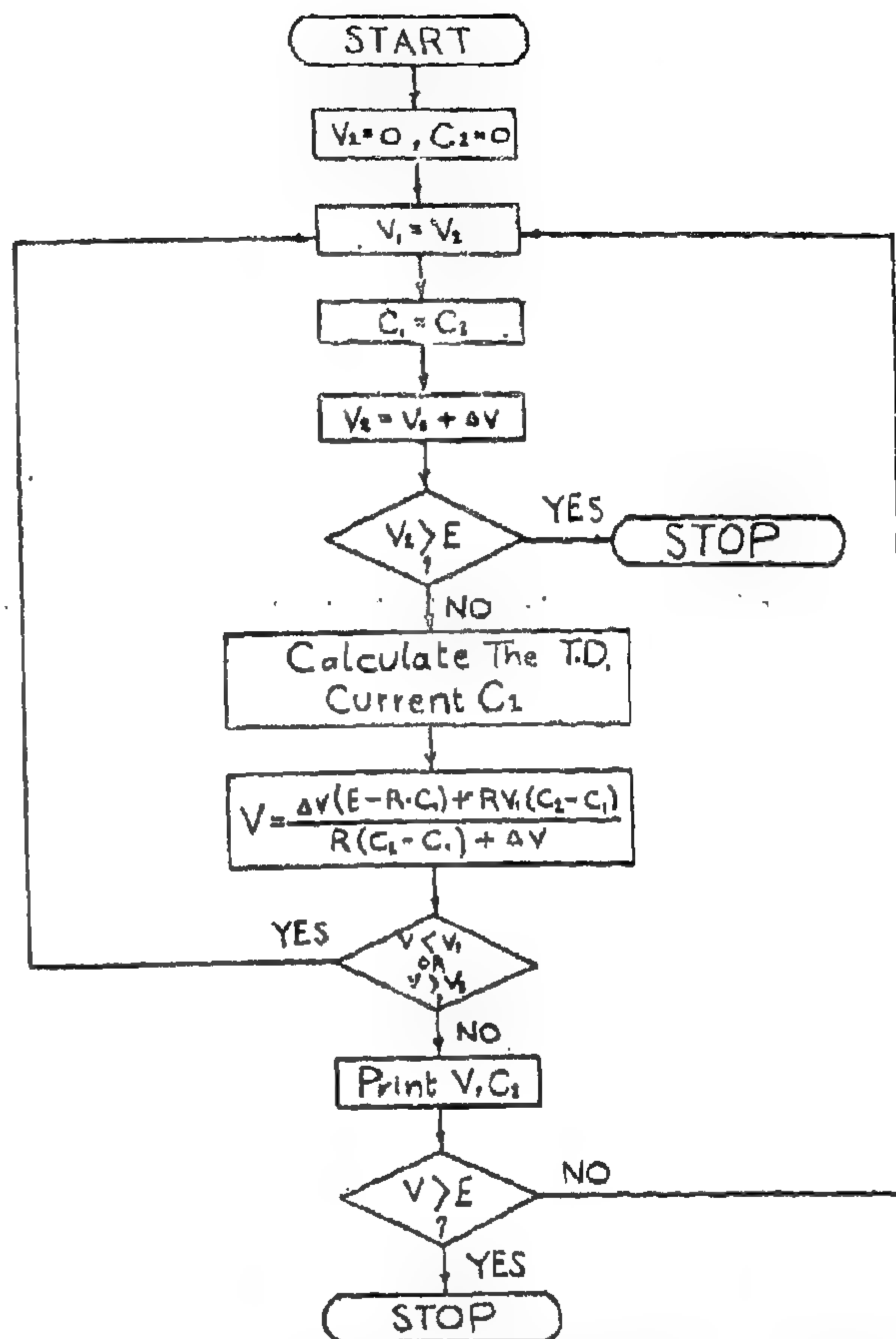


Fig. 4 The flowchart of finding the operating points of the bistable network shown in Fig. (2) By combinatorial method.

### 6. The "Scanning" method

The scanning method can solve two algebraic equations (linear or explicit nonlinear) in a certain plane. The nonlinearity of these equations can be monotonic or non-monotonic. Then this method is suitable for D.C. analysis of the multivalued network which is represented by two equations.



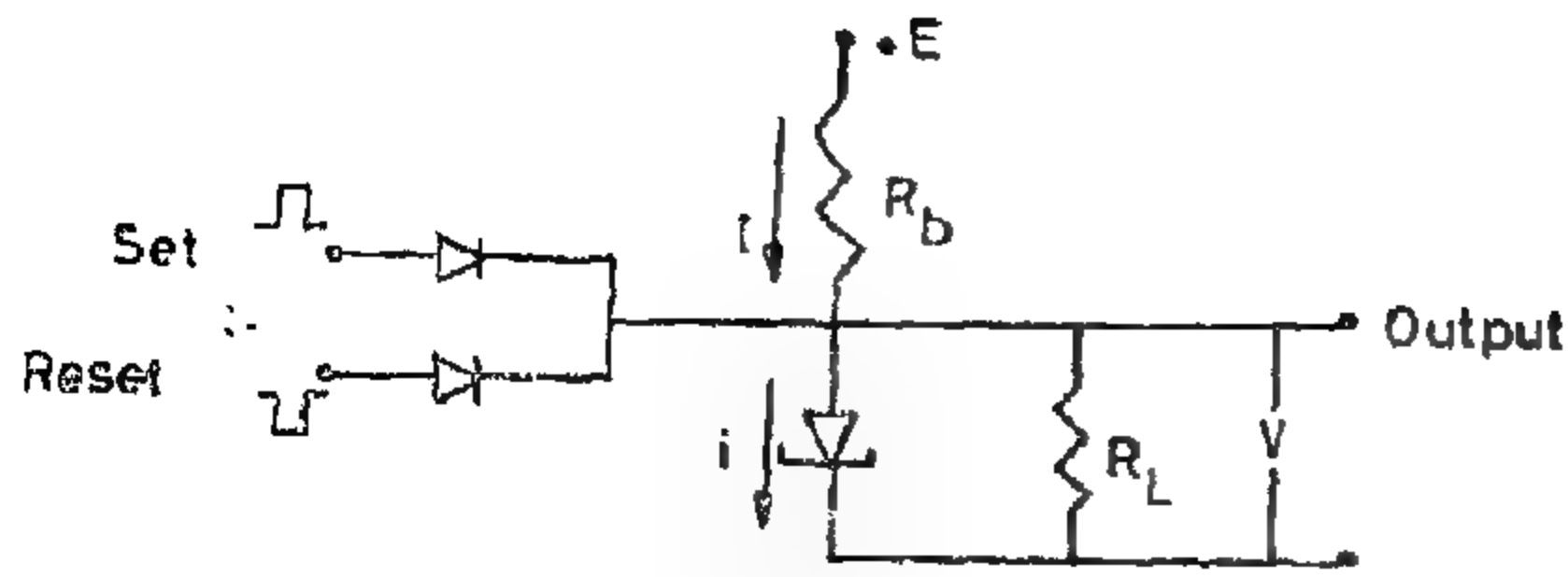


Fig. 2 T.D. bistable circuit

$$0 = 1 - i(v) \quad (2)$$

$$\therefore 0 = -V - \left( R_S + \frac{R_L R_b}{R_L + R_b} \right) I +$$

$$\left( \frac{R_i}{R_b + R_L} \right) E \quad (3)$$

#### 4. The D.C. Analysis of the T.D. bistable :

Since all existing iterative methods for solving the nonlinear algebraic equations, such as Newton-Raphson method, will generally find only one of several possible solutions, then they can not be used to analyze such T.D. bistable circuit. Therefore, we must use a noniterative method that is capable of finding all solutions.

In this method all nonlinear elements are represented by piecewise — linear ones, the matter which makes such method more approximate and less efficient than iterative ones.

Because of these drawbacks, the "Scanning method" is introduced. This special method is suitable for circuit which have one nonlinear resistance and one or more linear resistors and the T.D. is a good example of such circuit.

#### 5. Combinatorial method :

The piecewise linear combinatorial method is the most general method for finding all the solutions (the operating points) for any network possessing multiple solutions (2,3).

In this method, all nonlinear resistors are assumed to be characterized by piecewise linear v-i curves. Each segment K of resistor  $R_j$  is completely specified by three pieces of information as shown in Fig. 3- a, namely :

1. its conductance  $K_j^g$ , or its resistance  $K_j^r$
2. its current intercept  $K_j^I$ , or its voltage intercept  $K_j^E$
3. its current interval of definition  $(K_j^{I-}, K_j^{I+})$ , or its voltage interval of definition  $(K_j^{E-}, K_j^{E+})$ .

In view of the piecewise-linear nature of the resistor v-i curves, each resistor  $k$  may be replaced by its "Norton" equivalent circuit as shown in Fig. 3-b, or by its "Thevenin" equivalent circuit as shown in Fig. 3-c.

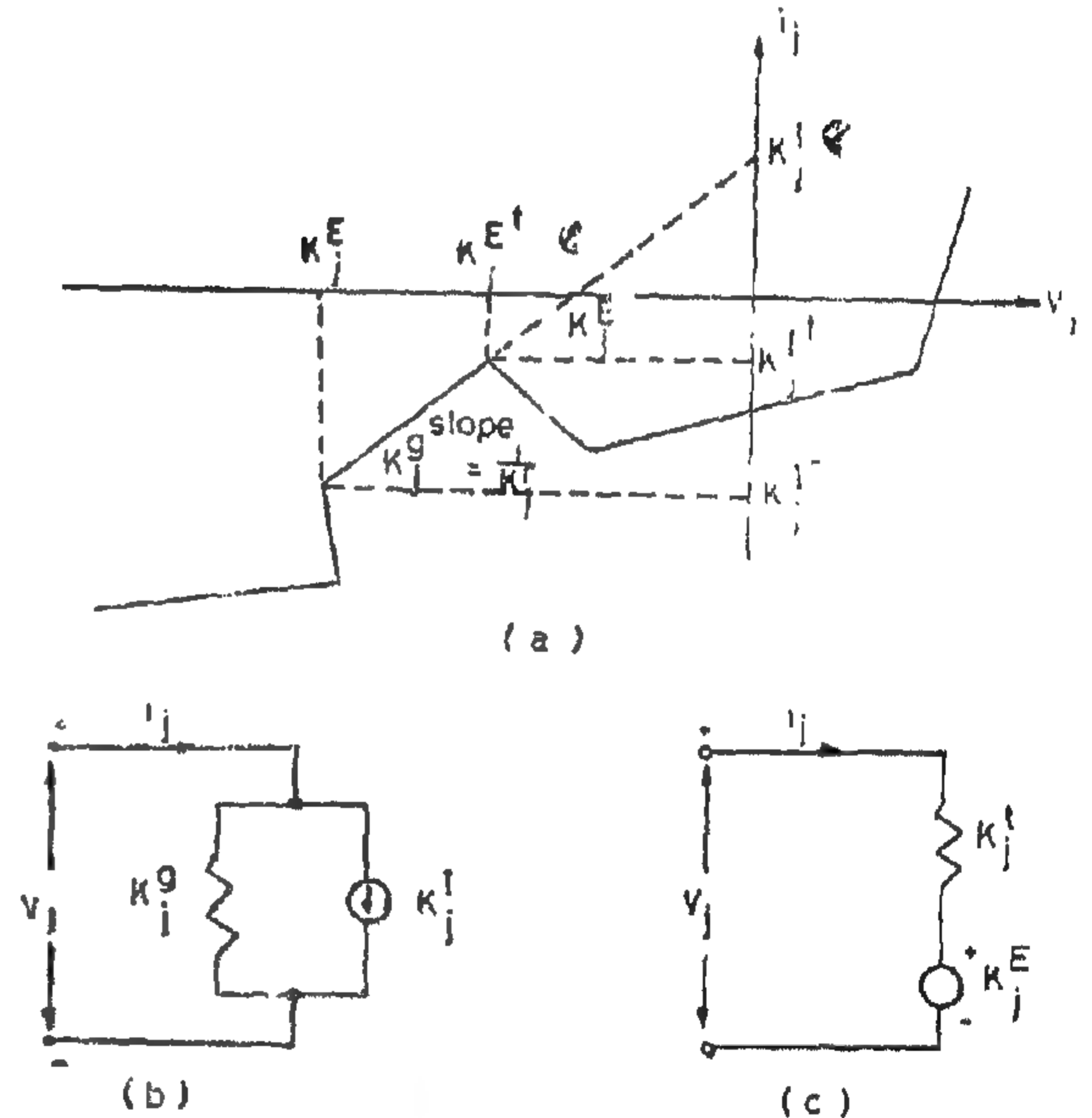


Fig. 3

- Fig.(a) Each segment of the piecewise-linear v-i curve  
 (b) iterative Norton equivalent Circuit  
 (c) iterative Thevenin equivalent Circuit

Now, to solve a multivalued network for its operating points, the process starts by assuming arbitrarily a certain segment combination, thereby obtaining a linear network. This network is then solved by any standard technique and the solution is checked to see whether it agrees with the assump-

# COMPUTER AIDED-ANALYSIS OF NONLINEAR TUNNEL DIODE (T.D.) BISTABLE CIRCUIT

by Hassan Farahat

## 1. Introduction

In contrast to linear fixed resistive networks which possess unique solutions, nonlinear resistive networks may have many D.C. solutions. A circuit exhibiting such behavior is the T.D. bistable circuit where three solutions exist. The purpose of choosing such circuit to be analysed with the help of computer is because of the fact that up till recently, the design of such circuit is almost approximate and not so accurate. Using the computer as a tool in analysis and design, more exact design could be achieved and thus new applications could be attained, and thus a rather complete utilization of such devices could be reached.

Unfortunately, almost all the fundamental results in nonlinear resistive network theory are restricted to networks with unique solutions. For networks with multiple solutions very little is known(1).

Regarding the fact that most nonlinear electronic circuits especially in computer applications have a resistive networks model with multiple solutions, then there is a necessary need to find a solution to these networks.

In this paper, a complete D.C. analysis of T.D. bistable circuit is made by two methods using the digital computer as an aiding tool. Two FORTRAN programs called COMB and SCAN have been written which are based upon these two mentioned methods. By using these programs a complete design tables for the T.D. bistables circuit are constructed giving the three operating points. (Two different types of T.D. devices are chosen namely the JK11A & AEYII).

## 2. The DC Equivalent circuit of the T.D. bistable

The T.D. bistable circuit shown in Fig. 1 (a) is a circuit having two stable and one unstable equilibrium states. Fig. 1 (b) shows the D.C. equivalent

circuit. The T.D. is represented by a nonlinear N.R. "R (V)"

If the value of the total equivalent load resistance  $R_{th}$  in Fig. 1 (b) is less than the minimum N.R. of the T.D., then the load line will intersect the T.D. curve in only one operating point. Therefore, for bistable mode,  $R_{th}$  must have a value greater than the minimum N.R. of the T.D. In this case the load line may intersect the T.D. curve for one or three operating points, depending on the value of the supply voltage  $E_{th}$

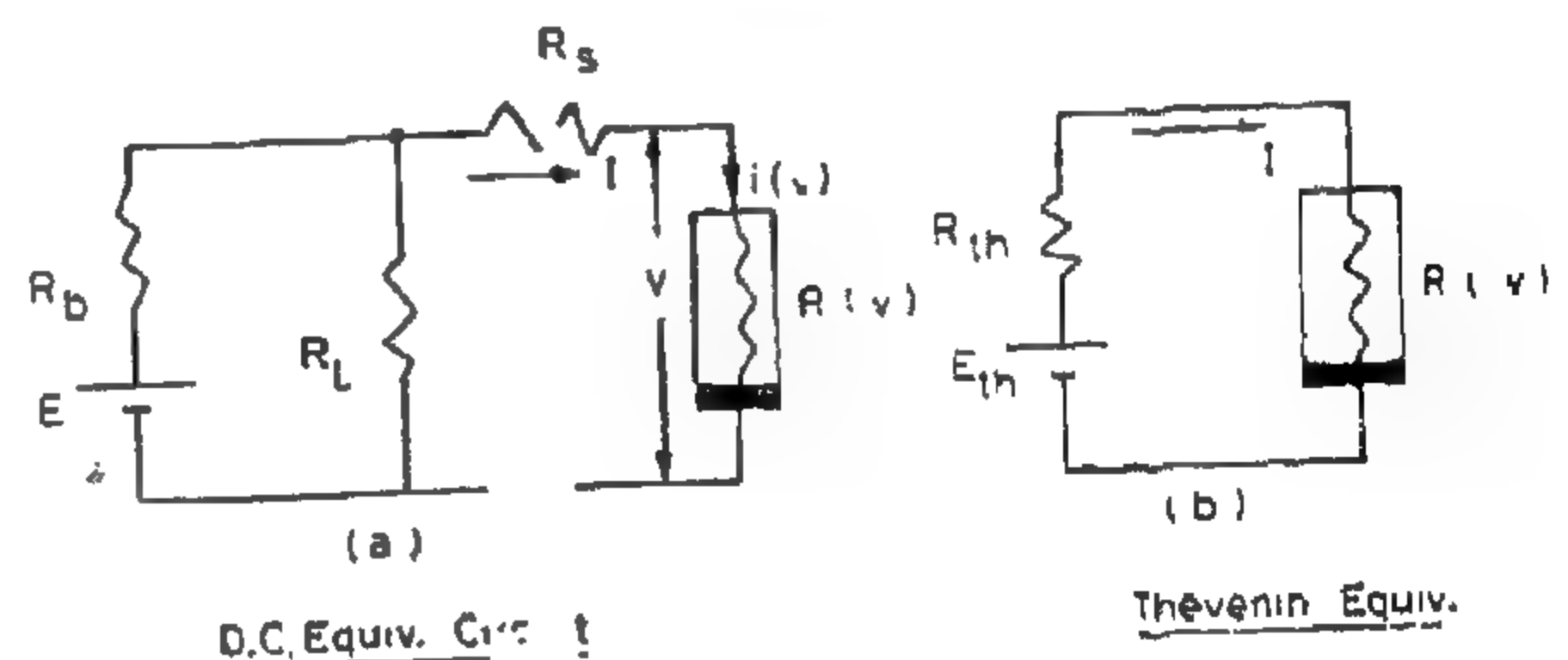


Fig.1  $R_{th} = R_s + \frac{R_L R_b}{R_L + R_b}$ ,  $E_{th} = \frac{E R_L}{R_L + R_b}$

## 3. Circuit Equation Formulation

Putting the circuit state equation equal to zero, we have

$$\dot{x} = f(x, t) = 0 \quad (1)$$

The D.C. solution of equation (1) can be interpreted as the solution of the resistive network obtained by replacing all inductors by S.C. and all capacitors by O.C.

A FORTRAN program called STATE has been written (3). By using this program, we can find the state equations of the bistable network shown in Fig. 2, and from these equations we can find the D.C. equations.



over the line can be increased. The maximum amount of the power in this case of a 1100 km line is 110 kW, when the receiving end voltage is 90 kV. Smaller distance between the conductors of the same phase must be tried. The results for maximum received power for various length of the coaxial transmission line are interesting.

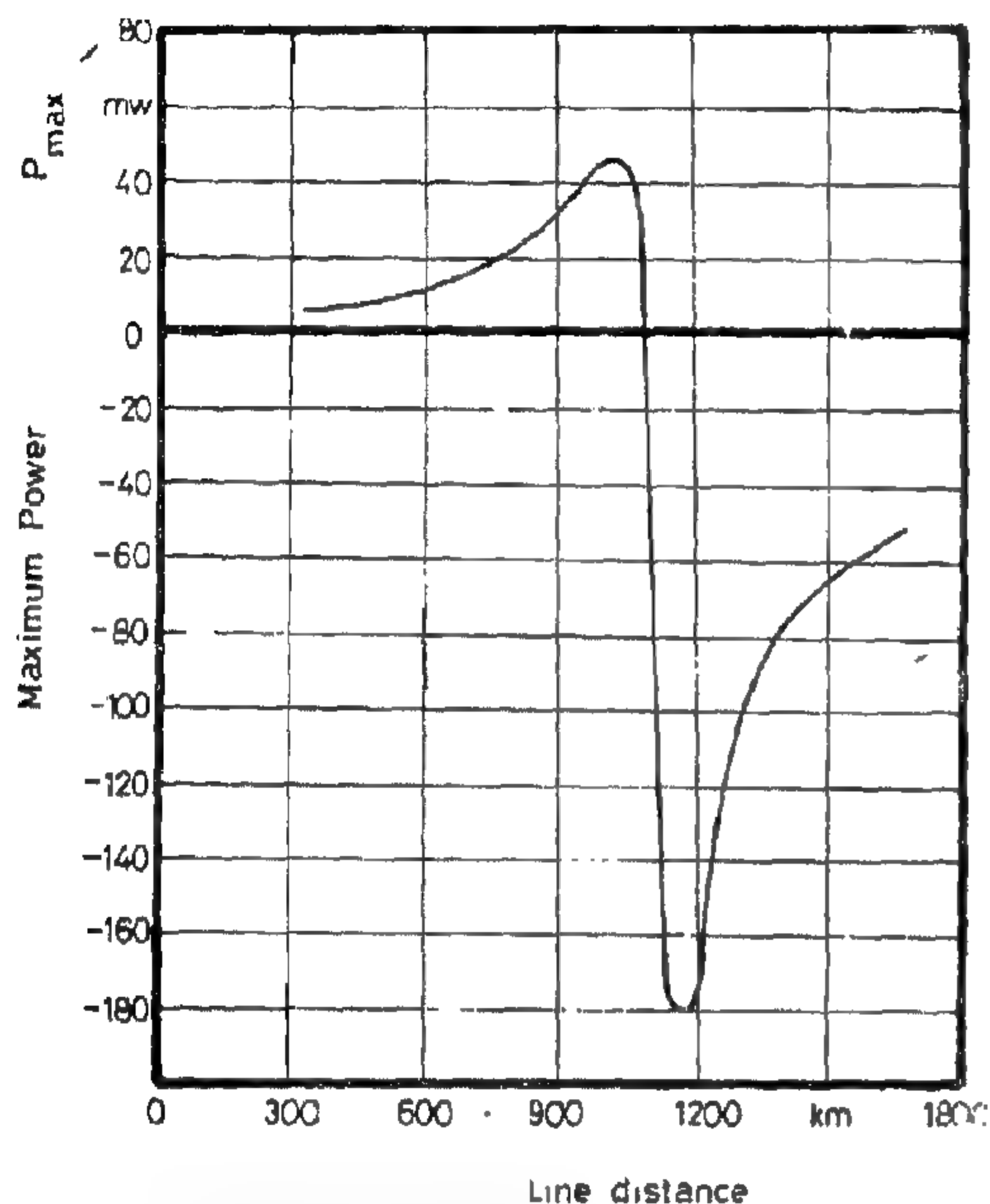


Fig. 4. The maximum power at the receiving end of the coaxial overhead transmission line

## 5. Conclusions

The derived equations for the calculations of the voltage and current can be used in the design of coaxial overhead transmission lines.

The studied coaxial overhead transmission line can be used without any transformers at its ends. The voltages at the open end of the conductors connected to the generator are very high at short circuit and open circuit conditions. The voltage difference between the conductors of the same phase at the receiving end is high for the case of maximum received power. The length 1000 km of the sug-

gested coaxial transmission line is interesting where the power at the receiving end is maximum.

## Acknowledgement

The authors would like to thank Dr. U.N. Astakhov, Electrical power system Department, Moscow Power Institute for his valuable assistance in the present research.

## REFERENCES

1. âelingher, S., R. Matulie: EHV gas insulated transmission lines. IEEE Trans. PAS. 100 (1981) 4515-4523.
2. Scherer, H.N., B.J. Ware, and H.B. Thorex: A program for UHV Transmission. Proceedings of the American power Conference, 39 (1977).
3. Libkind, M.S., and N.N. Sokolov: On trends in the development of power transmission technology. Electric Technology USSR, Nr., 4, (1977) 80-83.
4. Alexandrov, G.N., and G.V. Podporkyn: Investigation of the influence of the conductor configuration on the electric strength of air gaps between conductor and ground. Elektrichestvo, Nr. 3, (1977) 62-64.
5. Alexandrov, G.N., and G.V. Podporkyn : Control of the electric strength of long air gaps. IEEE Trans. PAS. 101 (1982) 4395-4398.
6. Menemenlis, C., and Z.T. Chun : Wave propagation on nonuniform lines. IEEE Trans. PAS. 101 (1982) 833-839.
7. Kimbark, E.W. : A new look at shunt compensation. IEEE Trans. PAS. 102 (1983) 212-218.
8. Stevenson, W.D. : Elements of Power System Analysis. Book, McGraw-Hill Co., London, Eng. 1975.
9. Korn, G.A., and T.M. Korn: Mathematical Handbook for Scientists and Engineers. Book, McGraw-Hill Co., London, Eng. 1961.

creases, both the mutual inductive and capacitive reactances decrease, but the rate of decrease in the inductive reactance is greater than that of the capacitive reactance and, therefore, the mutual reactance between the conductors decreases. At about 1000 km the mutual reactance is almost negligible, after that the mutual reactance increases in the capacitive direction up to 1200 km and then the character of both the mutual and self-reactances become reversed while the curve for series resistance (real part) is symmetrical about the 1200 km line.

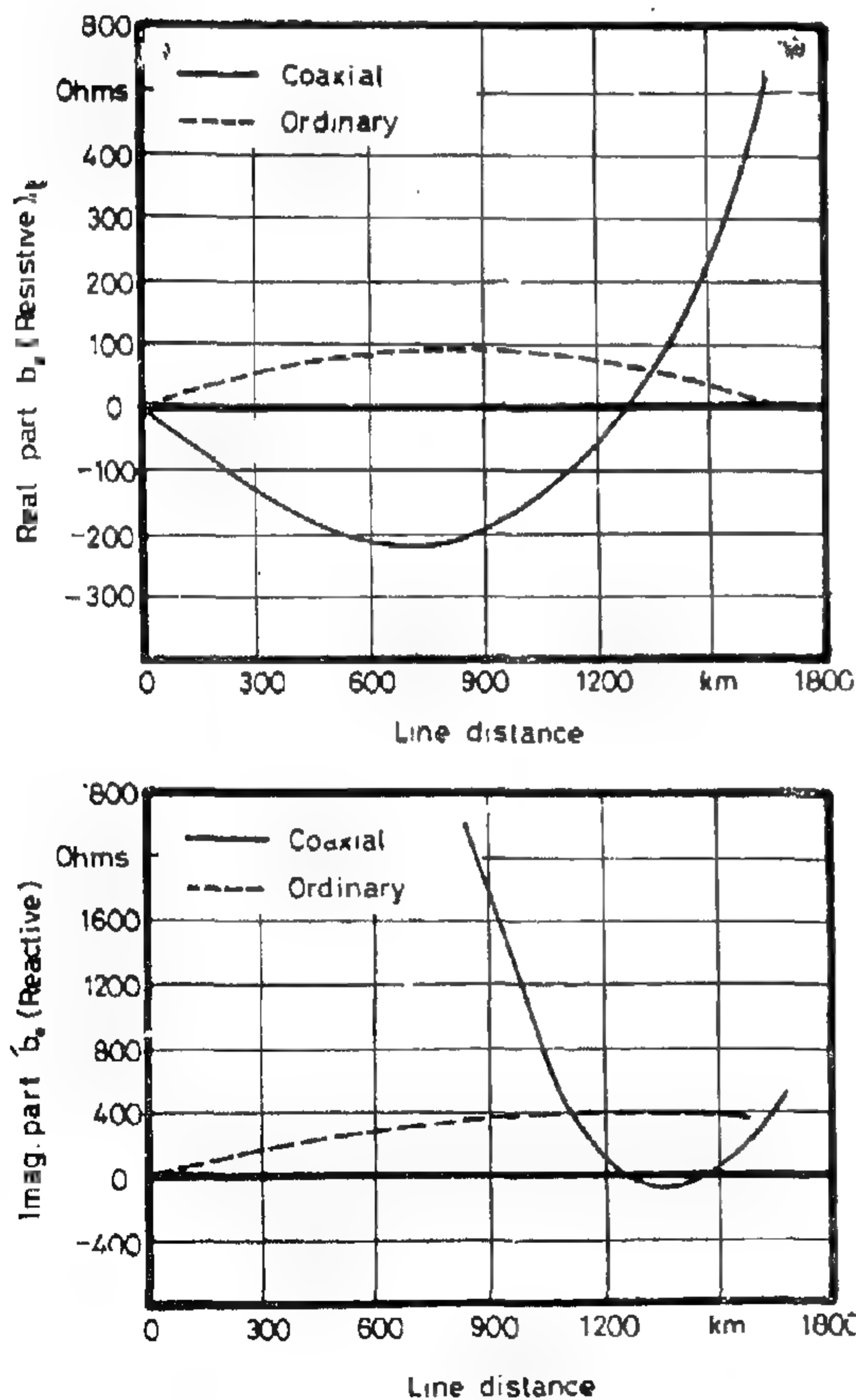


Fig. 3. Series impedance of the coaxial and ordinary transmission lines

The maximum power at the sending end  $P_{S(\max)}$  and at the receiving end  $P_{R(\max)}$  may be deduced in the form :

$$P_{S(\max)} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{V_G \cdot V_L}{\sqrt{b_o^2 + \bar{b}_o^2}} \left( 1 + \frac{d_o b_o + \bar{d}_o \bar{b}_o}{\sqrt{b_o^2 + \bar{b}_o^2}} \cdot \frac{V_G}{V_L} \right) \quad (26)$$

$$P_{R(\max)} = \frac{1}{1000} \cdot \frac{V_G \cdot V_L}{\sqrt{b_o^2 + \bar{b}_o^2}} \left( 1 - \frac{a_o b_o + \bar{a}_o \bar{b}_o}{\sqrt{b_o^2 + \bar{b}_o^2}} \cdot \frac{V_L}{V_G} \right)$$

where

$$A_o = a_o + j \bar{a}_o = |A_o| \angle \alpha_o$$

$$B_o = b_o + j \bar{b}_o = |B_o| \angle \beta_o$$

$$D_o = d_o + j \bar{d}_o = A_o$$

The expressions for power (26) are a complicated function of the general constants and terminal voltages. The results of the maximum receiving end power for the 4.5 m spacing between adjacent conductors and voltage 220 kV at both ends of the line are given in Fig. 4. It is seen that, the receiving end power is very small so that further investigation on this circuit must be considered.

It is shown from Fig. 4 that, the value of maximum power increases up to 100 km and then falls. At 1100 km its value is negative and this means that in order to maintain 220 kV at both the sending and receiving ends power must be supplied from both ends of the coaxial transmission line. However, maintaining the receiving end voltage at a lower value than 220 kV, the transmitted power



From Fig. 2 it is shown that the voltage on the conductor connected to the load in the coaxial transmission line, in open circuit condition, would be 9.15 times less and 180° out of phase with the voltage on the ordinary line of the same length.

#### Short Circuit Condition 2

Under the short circuit condition the receiving end voltage on the conductors connected to the load and the receiving end current in the conductors connected to the generator are zero. The expressions for  $V_A(1)$ ,  $i_a(1)$  and the generator current  $I_G$  can be obtained in the form :

$$\begin{aligned}
 V_A(1) &= A \cdot \cosh a_1 l - C \cdot \cosh a_2 l - \\
 &\quad \frac{I_G}{2} \left( \frac{a_1}{y_1} \sinh a_1 l - \frac{a_2}{y_2} \sinh a_2 l \right) = 0 \\
 i_A(1) &= -\frac{A}{a_1} y_1 \sinh a_1 l - \\
 &\quad \frac{C}{a_2} y_2 \sinh a_2 l + \frac{I_G}{2} m_2 = 0 \\
 I_G &= \frac{2 \cdot V_G \cdot n_3 \cdot n_4}{n_3 + n_4} \quad (24) \\
 \text{where } n_3 &= \frac{m_7 \cdot n_1 \cdot n_2 + n_1^2 \cdot m_5}{a_1 \cdot a_2 (n_1 + n_2 \cdot m_8 + n_1 \cdot m_4)}, \\
 n_4 &= \frac{m_5 \cdot n_1 \cdot n_2 + n_2^2 \cdot m_7}{a_1 \cdot a_2 (n_1 \cdot m_8 + n_2 + n_2 \cdot m_4)}
 \end{aligned}$$

Having the values  $A, C$ , and  $I_G$  expressed in terms of the generator voltage  $V_G$  and constants of the line; the voltage  $V_A$  and current  $i_a$  will have the final form :

$$\begin{aligned}
 V_A(1) &= \frac{V_G}{n_3 + n_4} \left[ n_3 \cdot \cosh a_1 l + n_4 \cdot \cosh a_2 l \right. \\
 &\quad \left. - \frac{n_3 n_4}{y_1 y_2} (n_1 \sinh a_1 l + n_2 \sinh a_2 l) \right]
 \end{aligned}$$

$$i_a(1) = \frac{V_G}{n_3 n_4} \left[ \frac{1}{a_1 a_2} (n_1 n_4 \sinh a_2 l - n_2 n_3 \sinh a_1 l) + n_3 n_4 \cdot m_9 \right] \quad (25)$$

For the open circuit condition, we have

$$\frac{I_G}{V_G} = \frac{C_0}{A_0}$$

Taking  $I_G$  from equation (21), this ratio can be determined as

$$\frac{I_G}{V_G} = \frac{2 \cdot y_1 y_2 \cdot m_8}{n_1 \cdot m_5 + n_2 \cdot m_7}$$

and also taking  $C_0$  and  $A_0$  from equation (18) and (19), the same ratio will be

$$\frac{C_0}{A_0} = \frac{2 \cdot y_1 y_2 \cdot m_8}{n_1 \cdot m_5 + n_2 \cdot m_7}$$

This means that, the open circuit condition has been satisfied. Also taking  $I_G$  for short circuit condition, we have :

$$\begin{aligned}
 \frac{D_0}{B_0} &= \frac{I_G}{V_G} = \frac{2 \cdot n_3 n_4}{n_3 + n_4} = \\
 &\quad \frac{2 \cdot y_1 y_2 (n_1 \cdot m_5 + n_2 \cdot m_7)}{n_1 [n_2 (1 + m_4) + n_1 \cdot m_7] + n_2 [n_1 (1 + m_4) + n_2 \cdot m_8]}
 \end{aligned}$$

$$\text{The relation } \frac{I_G}{V_G} = \frac{D_0}{B_0}$$

in the short circuit condition has been also satisfied. As all these relations are satisfied, they afford a good check on the expressions for the general circuit equations.

The real and imaginary parts of the general constant  $B_0$  for both the coaxial and ordinary transmission lines are given in Fig. 3 from which it is shown that, the reactance of the coaxial line is inductive up to 1100 km then capacitive up to 1400 km and, therefore, inductive again. The mutual capacitive reactance Predominates over the mutual capacitive reactance As the length of the line in-

ge value is approximately 180°. This constant phase difference is due to the fact that, the voltage on conductor a is affected mostly by the voltages on conductors B and C and would be 180° out of phase with the voltage on conductor A.

From Fig. 2 it is also shown that the magnitude of  $B_o$  is maximum at about 1200 km and inductive up to 2400 km where its value becomes zero. In the case of the coaxial line, the magnitude of  $B_o$  decreases and this means that, the nature of this curve is just the reverse of that for the ordinary line. This decrease appears due to more parallel paths provided between conductors in the case of coaxial overhead transmission line. The conditions

$$A_o = D_o \quad \text{and} \quad A_o D_o - B_o C_o = 1$$

are checked and they are true for the suggested coaxial transmission line.

For a second check the two special conditions can be studied.

#### Open Circuit Condition 1

The receiving end current in this case must be zero. The expressions for  $V_a$ ,  $V_A$  and  $I_G$  in terms of the generator voltage  $V_G$  and parameters of the line for this special condition will be found.

Equation (12) can be rewritten for the currents in the form :

$$\begin{aligned} i_A(l) &= -\frac{A}{a_1} \cdot y_1 \cdot \sinh a_1 l - \\ &\quad \frac{C}{a_2} \cdot y_2 \cdot \sinh a_2 l + \frac{I_G}{2} m_2 = 0 \\ i_a(l) &= -\frac{A}{a} \cdot y_1 \cdot \sinh a_1 l \\ &\quad \frac{C}{a} \cdot y_2 \cdot \sinh a_2 l + \frac{I_G}{2} m_9 = 0 \end{aligned} \quad (20)$$

where

$$m_9 = \cosh a_1 l - \cosh a_2 l$$

From equation (20), we get

$$I_G = \frac{2 \cdot V_G \cdot y_1 \cdot y_2 \cdot m_8}{n_1 \cdot m_5 + m_7 \cdot n_2} \quad (21)$$

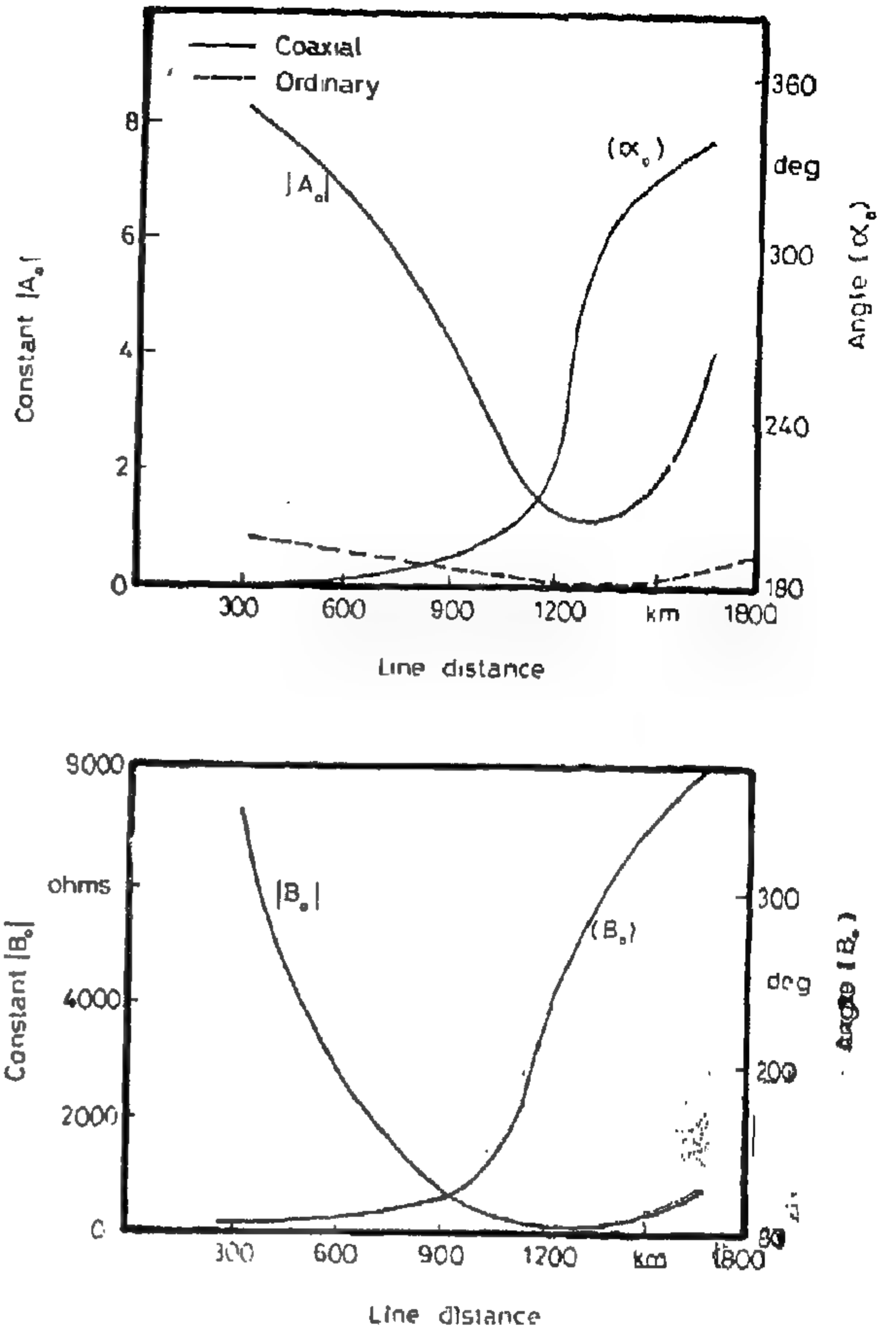


Fig. 2. The general constants of the coaxial and ordinary transmission lines

Substituting all these values in equation (12), the voltage on the conductor connected to the load at the receiving end of the coaxial line can be expressed in terms of the generator voltage  $V_G$  and parameters of the lines by

$$V_a(l) = \frac{-m_6 V_G}{n_1 \cdot m_5 + n_2 \cdot m_7} \quad (22)$$

Similarly substituting  $A$ ,  $C$ , and  $I_G$  into equation (12), the voltage at the receiving end on the conductor connected to the generator can be expressed as

$$V_A(l) = \frac{V_G (n_1 \cdot \sinh a_2 l + n_2 \cdot \sinh a_1 l)}{m_5 \cdot n_1 + n_2 \cdot m_7} \quad (23)$$



$Z_0$  is the characteristic impedance of the line and this equation is identical with that for any ordinary line.

Similarly, the voltage  $V_A$  can be expressed by

$$V_A(x) = V_G \cdot \cosh a_1 x - I_G \cdot Z_0 \cdot \sinh a_1 x$$

Also, the receiving end current of the conductor connected to the generator should be zero. This is true and fulfilled taking A from equation (11), C from equation (10) and substitute in equation (12) for  $x=1$ .

In order to find the general circuit constants, we will have to relate  $V_R$  and  $I_R$  at the receiving end to  $V_s$  and  $I_s$  at the sending end. The fundamental equations for the transmission line are

$$\begin{aligned} V_R &= D_0 V_S - B_0 I_S \\ I_R &= -C_0 V_S + A_0 I_S \end{aligned} \quad (13)$$

where

$$A_0, B_0, C_0 \text{ and } D_0$$

are the general constants of the line.

Taking the condition when  $x=1$  equation (12) can be written as :

$$V_A(1) = \frac{V_G(n_1 \cdot m_5 + n_2 \cdot m_2)}{-m_6} - I_G \left[ \frac{a_1 \cdot a_2 \cdot m_4^2}{2m_6} + \frac{n_1 n_2}{2a_1 a_2} (n_1 \sinh a_1 l - n_2 \sinh a_2 l) \right] \quad (14)$$

where

$$n_1 = a_1 (V_S - V_m), \quad n_2 = a_2 (V_S + V_m)$$

Then from equation (14), the constants  $D_0$  and  $B_0$  may be deduced in the form

$$D_0 = \frac{n_1 \cdot m_5 + n_2 \cdot m_7}{-m_6} \quad (15)$$

$$B_0 = \frac{a_1 a_2 [2n_1 n_2 (1 + m_4) + (n_1^2 + n_2^2) m_8]}{-2n_1 n_2 m_6} \quad (16)$$

where

$$\begin{aligned} m_4 &= \cosh a_1 l \cdot \cosh a_2 l \\ m_5 &= \sinh a_2 l \cdot \cosh a_1 l \\ m_6 &= n_2 \sinh a_1 l - n_1 \sinh a_2 l \\ m_7 &= \sinh a_1 l \cdot \cosh a_2 l \\ m_8 &= \sinh a_1 l \cdot \sinh a_2 l \end{aligned}$$

Substituting A and C from equations (11) and (10) respectively, and inserting  $n_1$  and  $n_2$  for the condition when  $x=1$ , we can derive that

$$V_A(1) = V_G \left( \frac{2y_1 y_2 \cdot m_7}{m_6} \right) - I_G \left( \frac{n_2 \cdot m_7 + n_1 \cdot m_5}{m_6} \right) \quad (17)$$

Thus from equation (17), the other constants can be put in the form :

$$C_0 = \frac{2y_1 y_2 \cdot m_8}{-m_6} \quad (18)$$

$$A_0 = \frac{n_2 \cdot m_7 + n_1 \cdot m_5}{-m_6} = D_0 \quad (19)$$

Expression (19) shows that, the value of  $A_0$  depends on the propagation constants of the coaxial line  $a_1$  and  $a_2$ .

For the ordinary line the general constant  $A_0$  is equal to  $\cosh al$ , where  $a$  is the propagation coefficient of the line and so the constant  $A_0$  varies between 0 and unity. Averaging the values of the first and second propagation coefficients  $a_1$  and  $a_2$  of the suggested coaxial transmission line to be the representative value for  $a$  of the ordinary line. Also the value of the general constant  $B_0$  for the ordinary line is given by the expression  $B_0 = Z_0 \sinh al$ .

The general constants  $A_0$  and  $B_0$  are drawn in Fig. 2. It is shown that, the general form of the curves for  $A_0$  is the same and its value reaches its minimum at about 1200 km in both cases. The ratio of magnitudes of  $A_0$  for the coaxial transmission line to those for the ordinary line remains constant. The average value of this ratio is 9.15. Also the difference between the angles of the general constant  $A_0$  in both cases is constant and its average

From equations (6), we can derive that

$$D = \frac{a_2 y_1}{a_1 y_2} B \quad (7)$$

Substituting for D from equation (7), we get

$$i_A(x) = -\frac{y_1}{a_1} (A \sinh a_1 x + B m_1) - \frac{C y_2}{a_2} \sinh a_2 x$$

where

$$m_1 = \cosh a_1 x + \cosh a_2 x,$$

then the constant B can be formulated by the equation

$$B = \frac{a_1}{2 y_1} I_G \quad (8)$$

and substituting into equation (7), the constant D may be written as

$$D = \frac{a_2}{2 y_2} I_G \quad (9)$$

Thus the two constants B and D are obtained in terms of the generator current  $I_G$  and the parameters of coaxial transmission line.

As the conductor connected to the generator is open at the receiving end, i.e.  $i_A(1) = 0$ , therefore using equations (6) the constant C can be deduced in the form :

$$C = \frac{a_2 y_1 V_G \sinh a_1 l - \frac{a_1 a_2 m_2}{2} I_G}{a_2 y_1 \sinh a_1 l - a_1 y_2 \sinh a_2 l} \quad (10)$$

where

$$m_2 = \cosh a_1 l + \cosh a_2 l$$

Similarly, the final expression for A will be

$$A = \frac{a_1 y_2 V_G \sinh a_2 l - a_1 a_2 \frac{m_2}{2} I_G}{a_1 y_2 \sinh a_2 l - a_2 y_1 \sinh a_1 l} \quad (11)$$

#### 4. The General Equations of Voltage and Current

As we have all the four constants expressed in terms of the generator-voltage and-current and the parameters of the transmission line, then using equations (5) for voltages  $V_A$  and  $V_a$  and equations (6) for currents  $I_A$  and  $i_a$ , the general equations for the coaxial lines can be obtained in the final form as :

$$V_A(x) = A \cdot \cosh a_1 x + C \cdot \cosh a_2 x -$$

$$\frac{I_G}{2} \left( \frac{a_1}{y_1} \cdot \sinh a_1 x + \frac{a_2}{y_2} \cdot \sinh a_2 x \right)$$

$$V_a(x) = A \cdot \cosh a_1 x - C \cdot \cosh a_2 x -$$

$$\frac{I_G}{2} \left( \frac{a_1}{y_1} \cdot \sinh a_1 x - \frac{a_2}{y_2} \sinh a_2 x \right)$$

$$I_A(x) = -\frac{A}{a_1} \cdot y_1 \cdot \sinh a_1 x -$$

$$\frac{C}{a_2} \cdot y_2 \cdot \sinh a_2 x + \frac{I_G}{2} m_1$$

$$I_a(x) = -\frac{A}{a_1} \cdot y_1 \cdot \sinh a_1 x +$$

$$\frac{C}{a_2} \cdot y_2 \cdot \sinh a_2 x + \frac{I_G}{2} m_3$$

(12)

where

$$m_3 = \cosh a_1 x - \cosh a_2 x$$

For a check let the mutual effect between the conductors connected to the load and to the generator equal to zero. In this case, the circuit will be the same of an ordinary circuit, and equations obtained for the coaxial line must satisfy the equations of the ordinary transmission line. This means that ;

$$a_m = Z_m = Y_m = 0, \quad a_s^2 = Z_s Y_s \text{ and } a_1 = a_2$$

Substituting  $Y_m = 0$  and  $a_1 = a_2$  in equations (12), the current can be written as :

$$I_A(x) = I_G \cdot \cosh a_1 x - \frac{V_G}{Z_0} \cdot \sinh a_1 x$$



From equations(3), the following equations can be deduced :

$$\begin{aligned}\frac{di_A}{dx} &= -Y_s V_A - Y_m V_a \\ \frac{di_a}{dx} &= -Y_s V_a - Y_m V_A \\ \frac{dV_A}{dx} &= -Z_s i_A - Z_m i_a \\ \frac{dV_a}{dx} &= -Z_s i_a - Z_m i_A\end{aligned}\quad (4)$$

where the self and mutual admittances  $Y_s$  and  $Y_m$  of the coaxial line are

$$\begin{aligned}Y_s &= \frac{j\omega \ln(\frac{\sqrt{3}d}{r})}{2 \ln^2(\frac{\sqrt{3}d}{r}) - 2 \ln^2 2} \text{ abs mohs per centimeter} \\ Y_m &= \frac{j\omega \ln 2}{2 \ln^2(\frac{\sqrt{3}d}{r}) - 2 \ln^2 2} \text{ abs mohs per centimeter}\end{aligned}$$

and the self and mutual impedances  $Z_s$  and  $Z_m$  of the line take the form

$$\begin{aligned}Z_s &= R_A + j\omega 2 \ln(\frac{\sqrt{3}d}{r}) \text{ abs ohms per centimeter} \\ Z_m &= -j\omega 2 \ln 2 \text{ abs ohms per centimeter}\end{aligned}$$

where

$R_A$  is the series resistance of the conductor A. The self and mutual propagation coefficients  $a_s$  and  $a_m$  are expressed as

$$\begin{aligned}a_s &= \sqrt{Z_s Y_s + Z_m Y_m} \\ a_m &= \sqrt{Z_s Y_m + Z_m Y_s}\end{aligned}$$

Differentiating equations (4) with respect to  $x$  and then differentiating again twice more, we have

$$\frac{d^4 V_A}{dx^4} - 2 a_s^2 \frac{d^2 V_A}{dx^2} - V_A (a_m^4 - a_s^4) = 0$$

Equation (4) has the general solution (9) as :

$$\begin{aligned}V_A(x) &= A \cosh a_1 x + B \sinh a_1 x + \\ &\quad C \cosh a_2 x + D \sinh a_2 x \\ V_a(x) &= A \cosh a_1 x + B \sinh a_1 x - \\ &\quad C \cosh a_2 x - D \sinh a_2 x\end{aligned}\quad (5)$$

where the first and second propagation coefficients  $a_1$  and  $a_2$  are given in the form

$$a_1 = \sqrt{a_s^2 + a_m^2} \text{ and } a_2 = \sqrt{a_s^2 - a_m^2}$$

Integrating equations (4), the current at any point  $x$  of the line will be

$$\begin{aligned}i_a(x) &= -\frac{A}{a_1} y_1 \sinh a_1 x - \frac{B y_1}{a_1} \cosh a_1 x + \\ &\quad \frac{C y_2}{a_2} \sinh a_2 x + \frac{D y_2}{a_2} \cosh a_2 x \\ i_A(x) &= -\frac{A y_1}{a_1} \sinh a_1 x + \frac{B y_1}{a_1} \cosh a_1 x - \\ &\quad \frac{C y_2}{a_2} \sinh a_2 x - \frac{D y_2}{a_2} \cosh a_2 x\end{aligned}\quad (6)$$

where

$$y_1 = Y_s + Y_m \text{ and } y_2 = Y_s - Y_m$$

These equations (5) and (6) are the general equations for the suggested coaxial transmission line. Only the constants A, B, C, and D are unknown, since all the other constants can be determined from the parameters of the transmission line.

In order to express the general equations in terms of the parameters of the circuit, the generator voltage  $V_G$  and the generator current  $I_G$  only, the constants A, B, C, and D in these terms must be computed using the terminal conditions.

At  $x=0$ , we have

$$\begin{aligned}i_a &= 0, i_A = I_G, V_A = V_G = A + C, \\ V_a &= A - C\end{aligned}$$

throughout the line [7]. Accordingly the power limit of the line as a whole would be equal to that of the section which has minimum power limit.

The other methods proposed using a series capacitors for neutralization of the line inductive reactance. It is known that, the amount of power which can be transmitted over a line is limited essentially by the impedance of the line. The only way to reduce this impedance would be introducing a capacitance in the circuit. By changing the values of capacitance, the reactance of the circuit can be equal to zero. In this case, the resultant impedance is minimum and equal to the combined resistance. The problem of the transmission line is analogous to this but not so simple, and the method proposed is similar to this idea.

It was desired to attack the problem of neutralization and hence that of the power limit in a different way than that of using series capacitors. The capacitance of the line can be provided by two parallel wires separated by an air gap. The scheme of connection was to connect one of these wires to the generator and the other to the load so that the current passing through the inductive reactance of the first wire had to pass through the capacitance before reaching the load. The expectation was thus to neutralize the inductive reactance of the line and hence to increase the power limit. The single line diagram of this circuit is shown in Fig. 1.

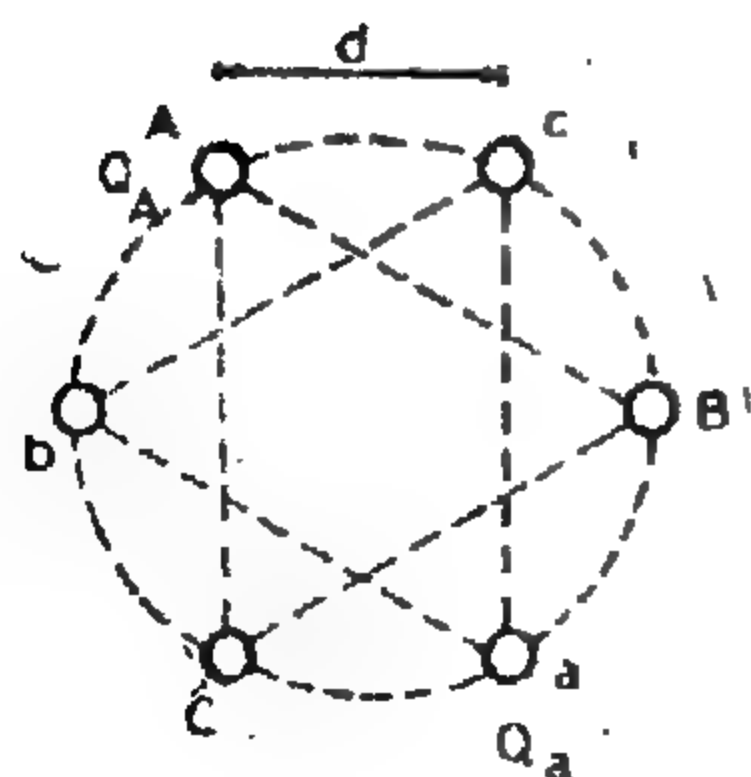
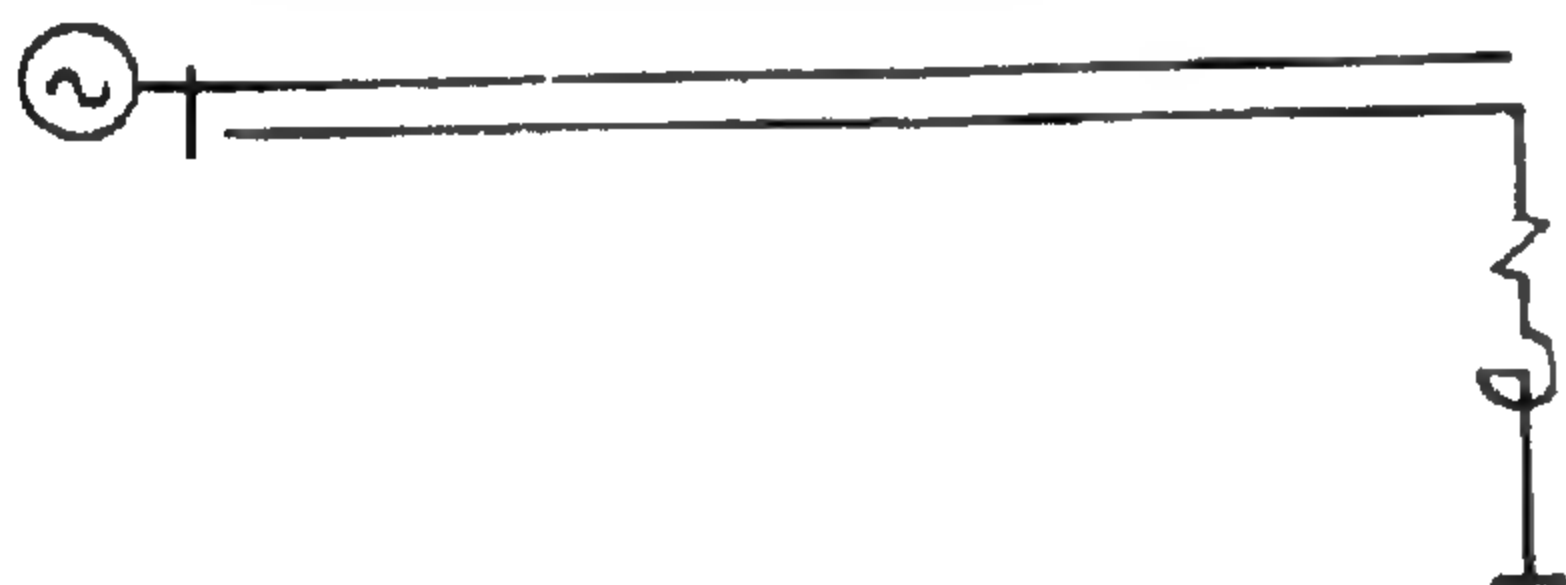


Fig. 1. New type of the transmission line (coaxial)  
a) Single line diagram.  
b) A model of conductors geometry.

The spacing of the conductors of the line is taken as shown in Fig. 1. The two conductors for each phase being symmetrically situated. The conductors A, B and C are connected to the generator while the conductors a, b and c are connected to the load. In the following analysis, the effect of ground on capacitance has been neglected.

### 3. The Mathematical Analysis

As the spacing of the conductors is symmetrical and the phase voltages applied to conductors A, B and C are balanced, the relation between the charges  $Q$  on the conductors and the voltages  $V$  applied to the conductors is given by the following equations [8] :

$$V_{AB} = 2(Q_A - Q_B) \ln\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right) + 2(Q_B - Q_a) \ln 2$$

vector statvolt

$$V_{ab} = 2(Q_a - Q_b) \ln\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right) + 2(Q_B - Q_A) \ln 2$$

vector statvolt

$$Q_A + Q_B + Q_C = Q_a + Q_b + Q_c = 0 \quad (1)$$

where  $d$  is the distance between adjacent conductors and  $r$  is the radius of the conductors.

Due to the symmetry of the circuit, equations (1) can be rewritten as :

$$V_A = 2Q_A \ln\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right) - 2Q_a \ln 2 \quad (2)$$

$$V_a = -2Q_A \ln 2 + 2Q_a \ln\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right)$$

Solving equations (2) for  $Q_A$  and  $Q_a$ , we get

$$Q_A = \frac{V_A \ln\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right) + V_a \ln 2}{2 \ln^2\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right) - 2 \ln^2 2} \quad \text{vector statcoulomb}$$

$$Q_a = \frac{V_a \ln\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right) + V_A \ln 2}{2 \ln^2\left(\frac{\sqrt{3}d}{r}\right) - 2 \ln^2 2} \quad \text{vector statcoulomb} \quad (3)$$



# ON THE POSSIBILITY OF POWER TRANSMISSION THROUGH COAXIAL OVERHEAD TRANSMISSION LINES

M. Hamed and S. S. El Dessouky\*

Faculty of Engineering Suez Canal University Port Said

## 0. Abstract

Coaxial overhead transmission line with symmetrical spacing of conductors is suggested to increase the limit of the power transmitted through it. The general constants of the suggested transmission line are deduced and checked. General equations for the calculations of the voltage and current at any point of the line are derived. They are checked for the case of ordinary power lines. Open and short circuit conditions are studied. Expressions for the maximum power at both receiving and sending ends of the coaxial lines are given.

## 1. Introduction

The transfer of large amounts of power over long distances is generally assured by UHV overhead transmission lines [1]. The most common solution has been, and still is, increasing the system voltage. In this regard overhead transmission of up to 1600 kV rated maximum system is being developed [2].

For this type of transmission lines, the electromagnetic field energy flux, being directly proportional with the electric and magnetic field intensities, is mostly concentrated in a limited space in the vicinity of the conductors [3].

Studies show that the electric strength of air gaps between conductor bundles and grounded structures or the ground plane increases with increasing bundle radius and number of subconductors [4,5].

The problem of long distance transmission of electric power has over increasing importance. A

large amount of water-power which is wasted continuously on account of its distance from the centers of power consumption reminds us constantly of the necessity of long lines for transmission of electric power.

When considering long distance lines appear many special problems which have an economic and technical nature. The first limiting feature is the power limit which is imposed on the line on account of its property as an electric circuit. It is known from the maximum power of the line that the length of the line increases, the power limit decreases.

There are other technical problems also as protection, switching transient conditions [6] and economic problems (line losses, fixed charges, etc.), but the problem of power limit must be solved before attempting the solution of the others.

## 2. Problem Formulation

The importance of the problem of long distance transmission can be appreciated more readily when we look at its economic side. The initial investment in a conventional transmission line of long length is very great. This may be the tremendous investment cost involved for high power and also the importance of the problem of power limit in long distance transmission.

There are various methods proposed to increase the power limit of long lines; as increasing the normal voltage of the line [2], or by loading the line with reactors at suitable intervals, say 200 km, instead of using one reactor only at the receiving end, so as to keep the voltage practically constant

---

(\*) Dr.-Eng. M. Hamed and Dr.-Eng. S.S. El-Dessouky, Suez Canal University, Faculty of Eng. and Technology, Electrical Eng. Department, Port Said (Egypt).

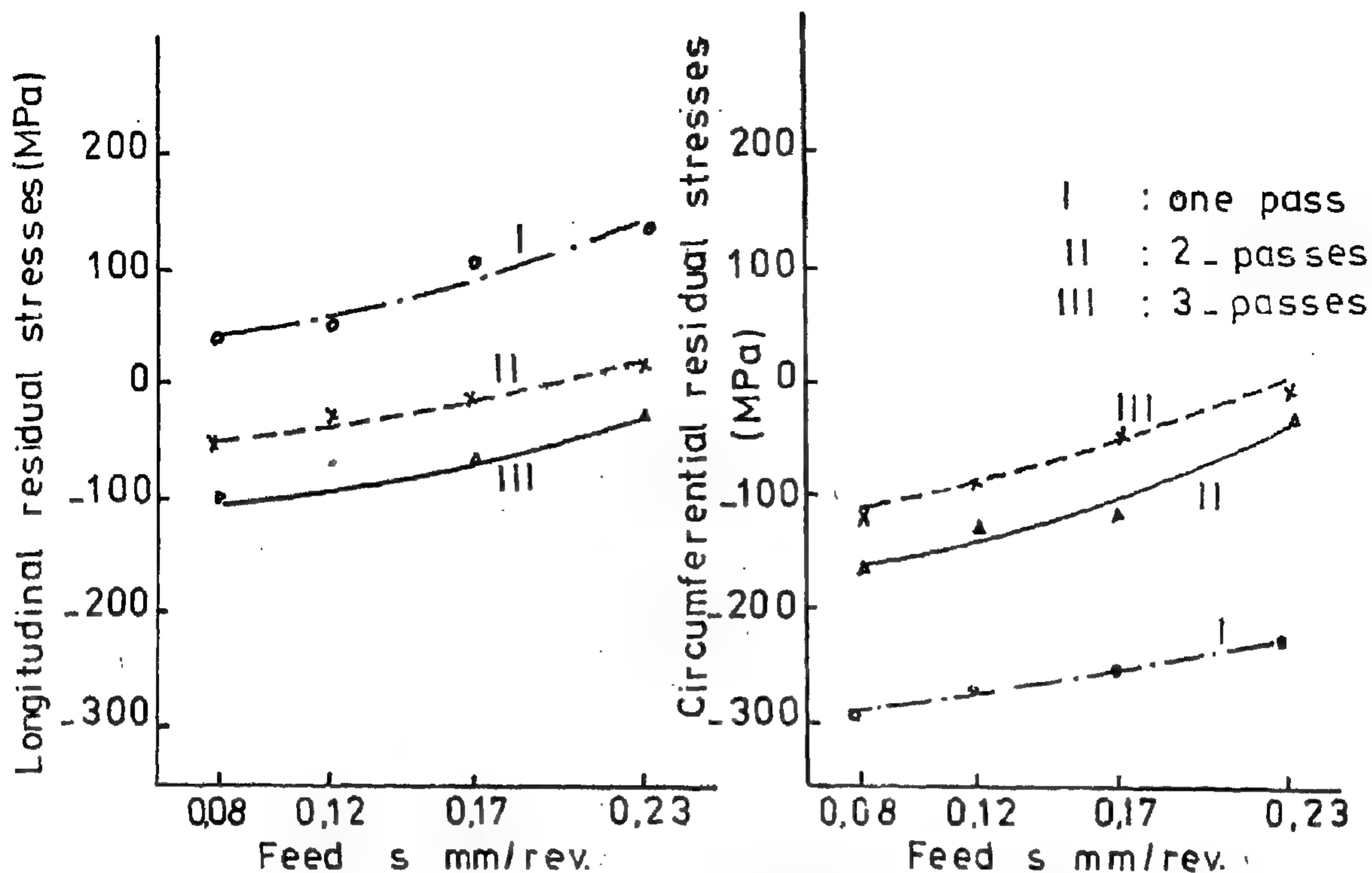


Fig.7 Effect of number of passes on residual machining stresses

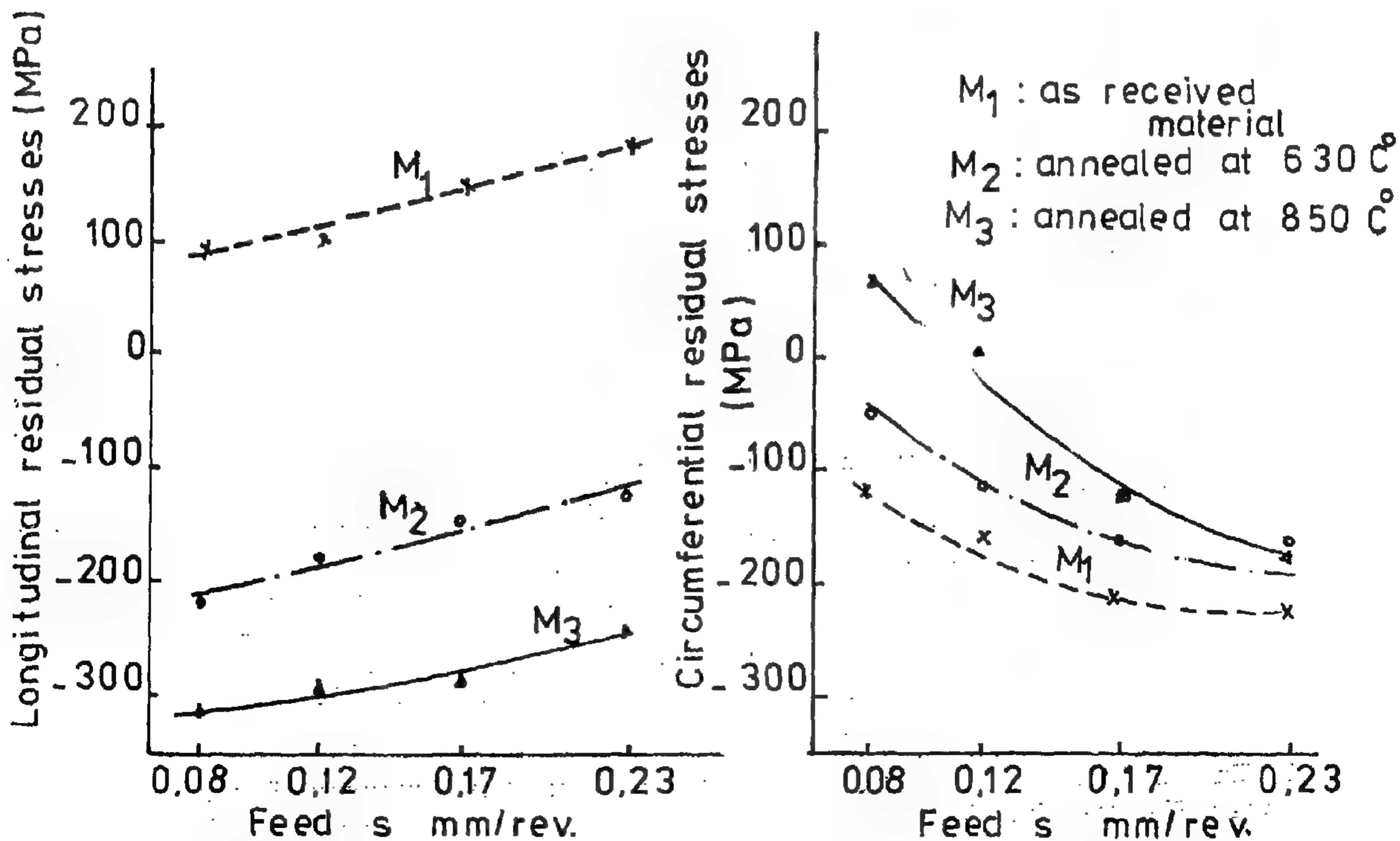


Fig.8 Effect of pre-annealing on residual machining stresses



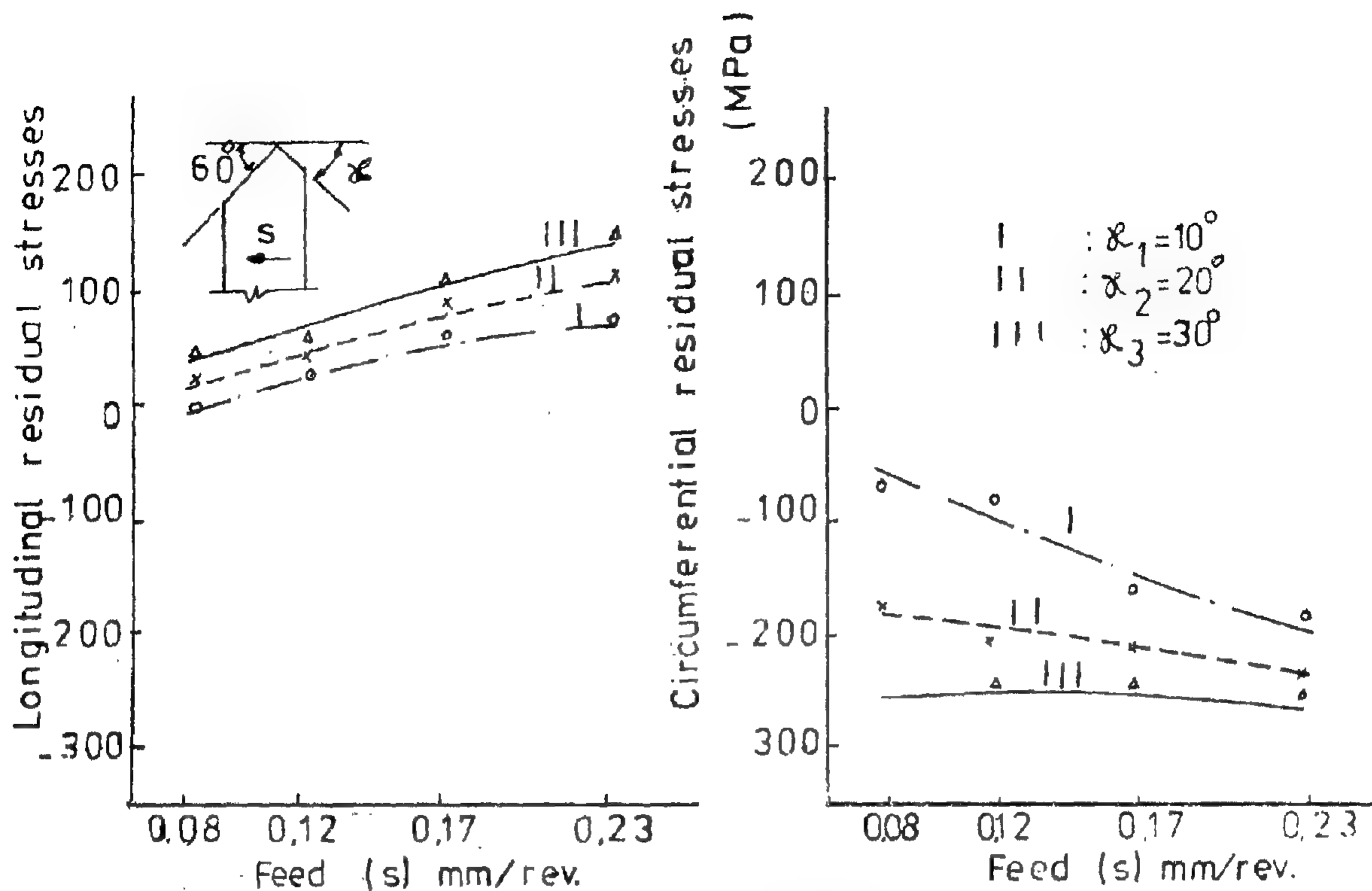


Fig. 5 Effect of end cutting edge angle on residual machining stresses

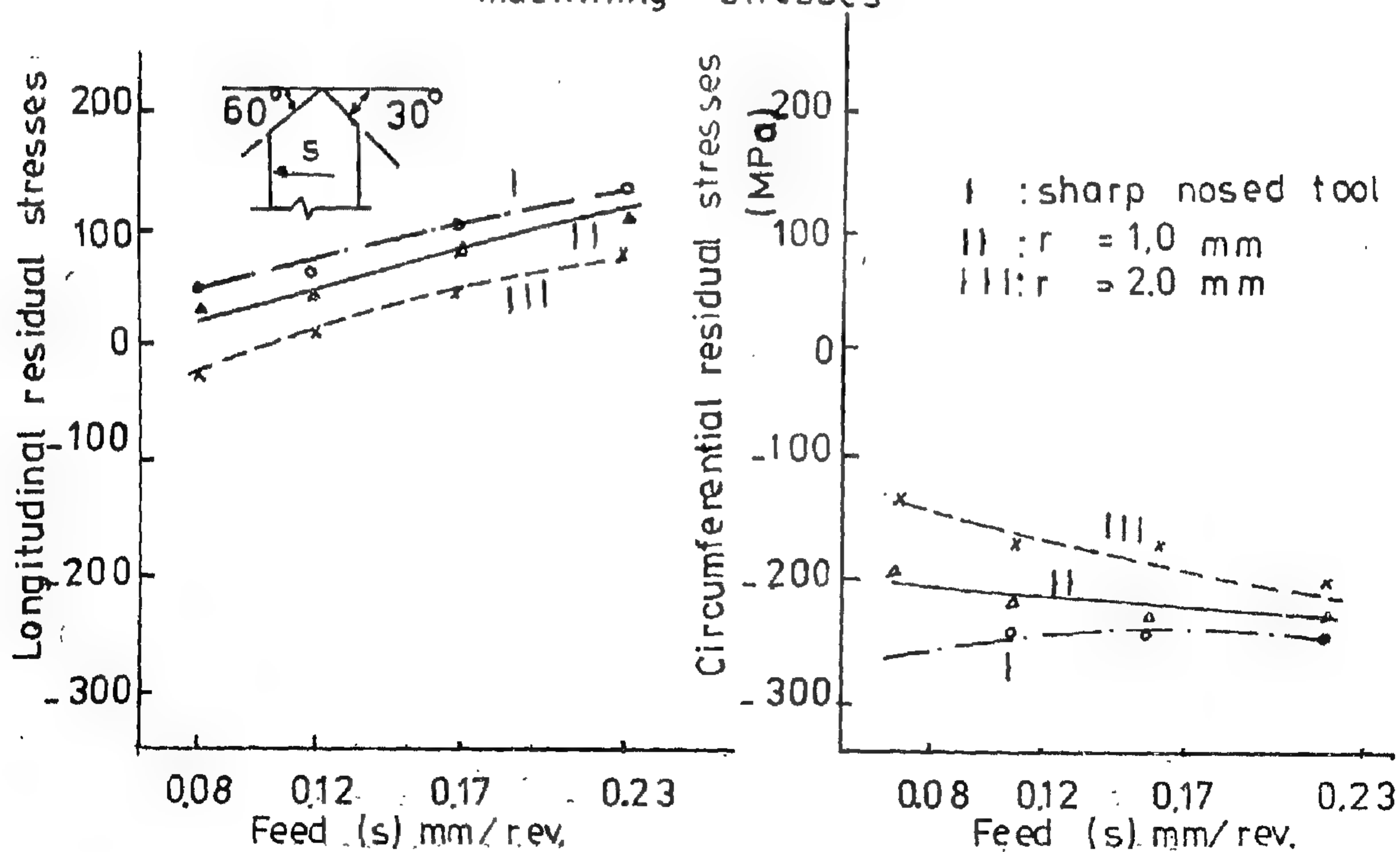


Fig. 6 Effect of tool nose radius on residual machining stresses

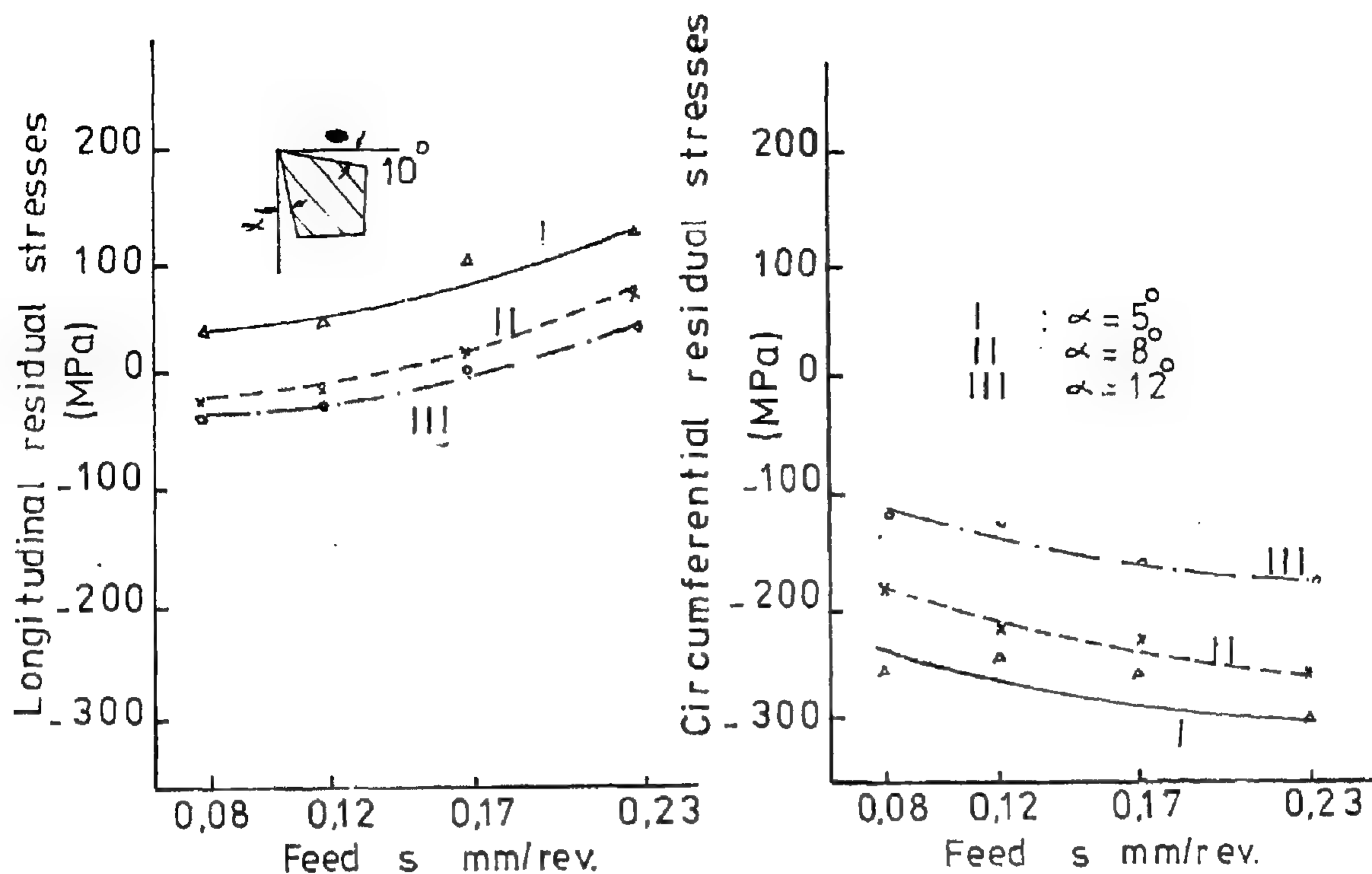


Fig. 3 Effect of clearance angle on residual machining stresses

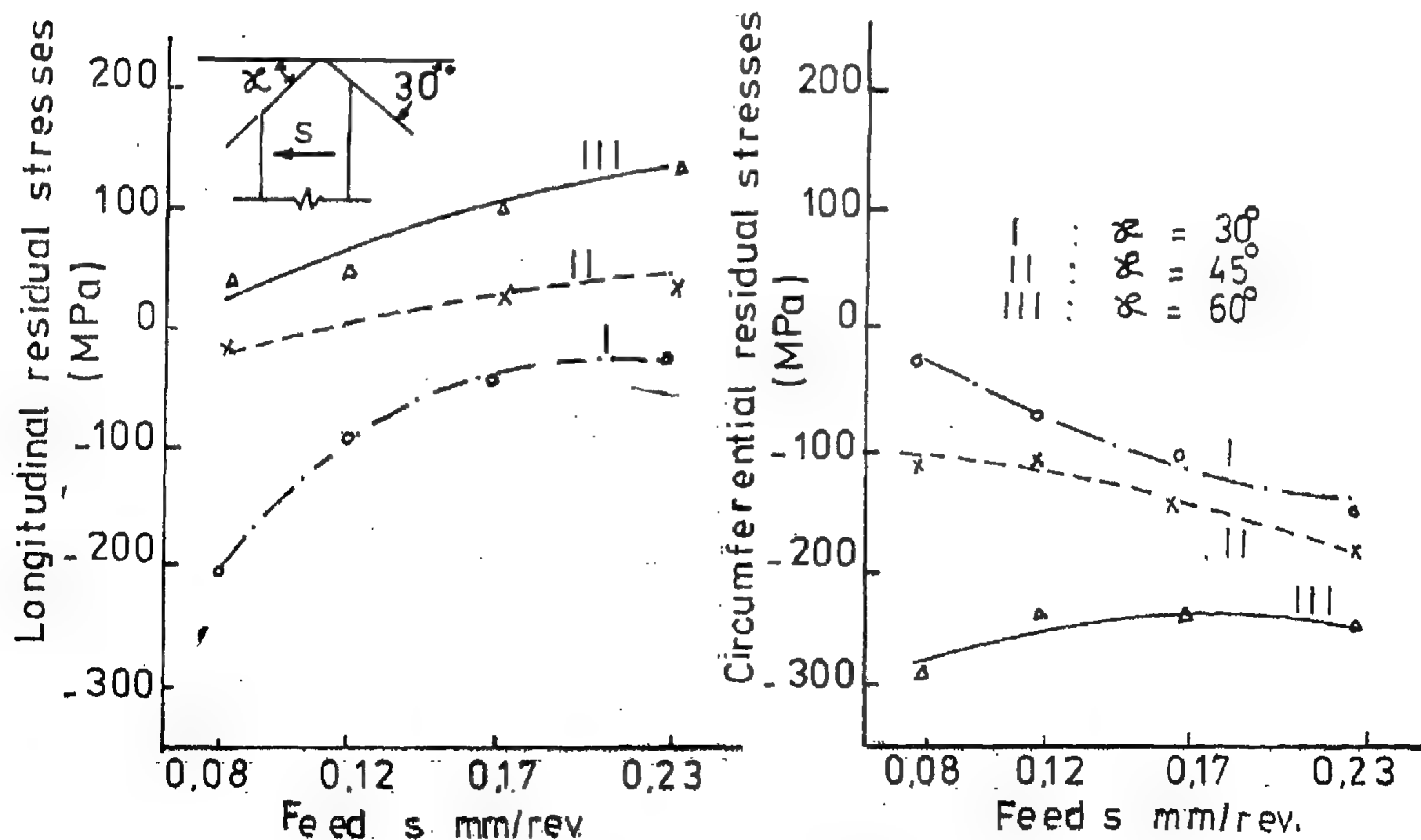
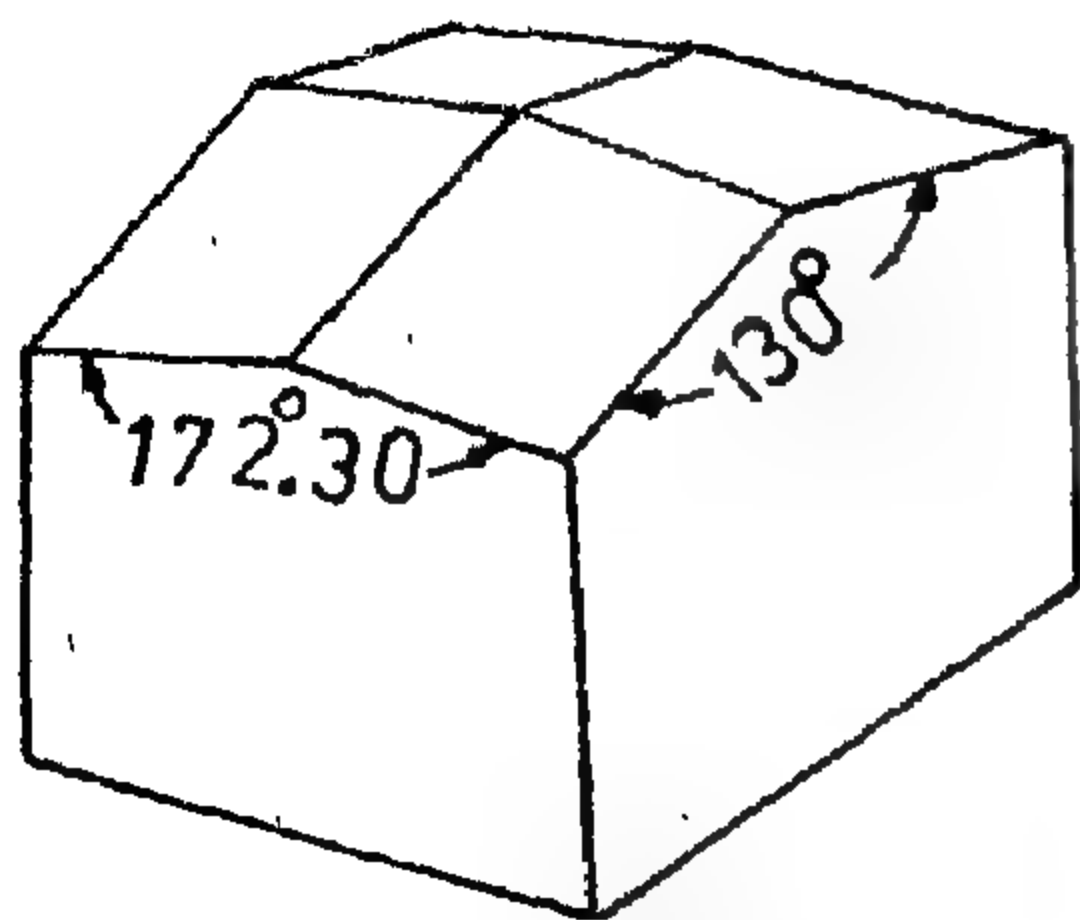
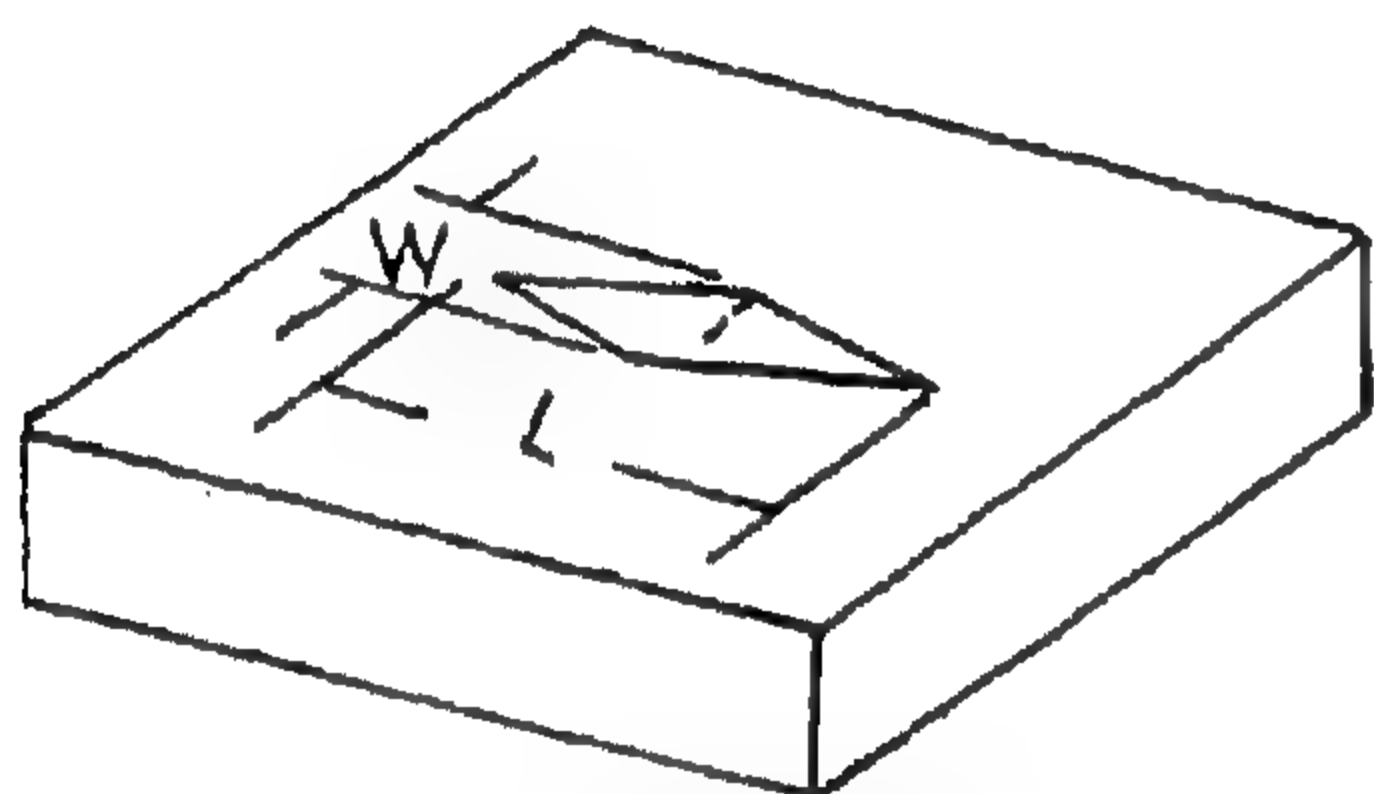


Fig. 4 Effect of plan approach angle on residual machining stresses

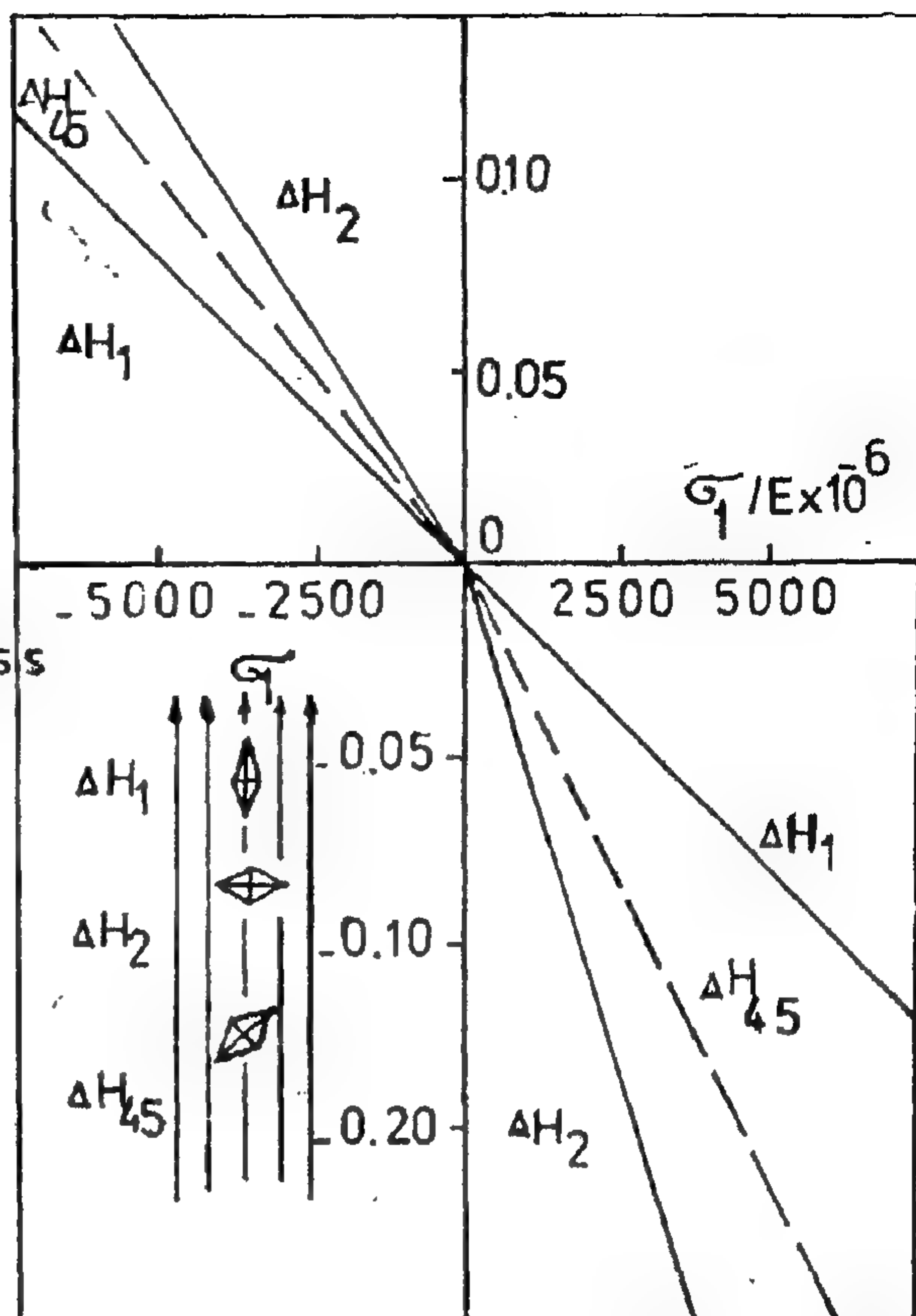




(A) The diamond indenter used in knoop hardness



(B) The indentation  $L=7W$



(C) Change of knoop hardness due to uniaxial stresses (Oppel<sup>10</sup>)

Fig. 1 Knoop hardness

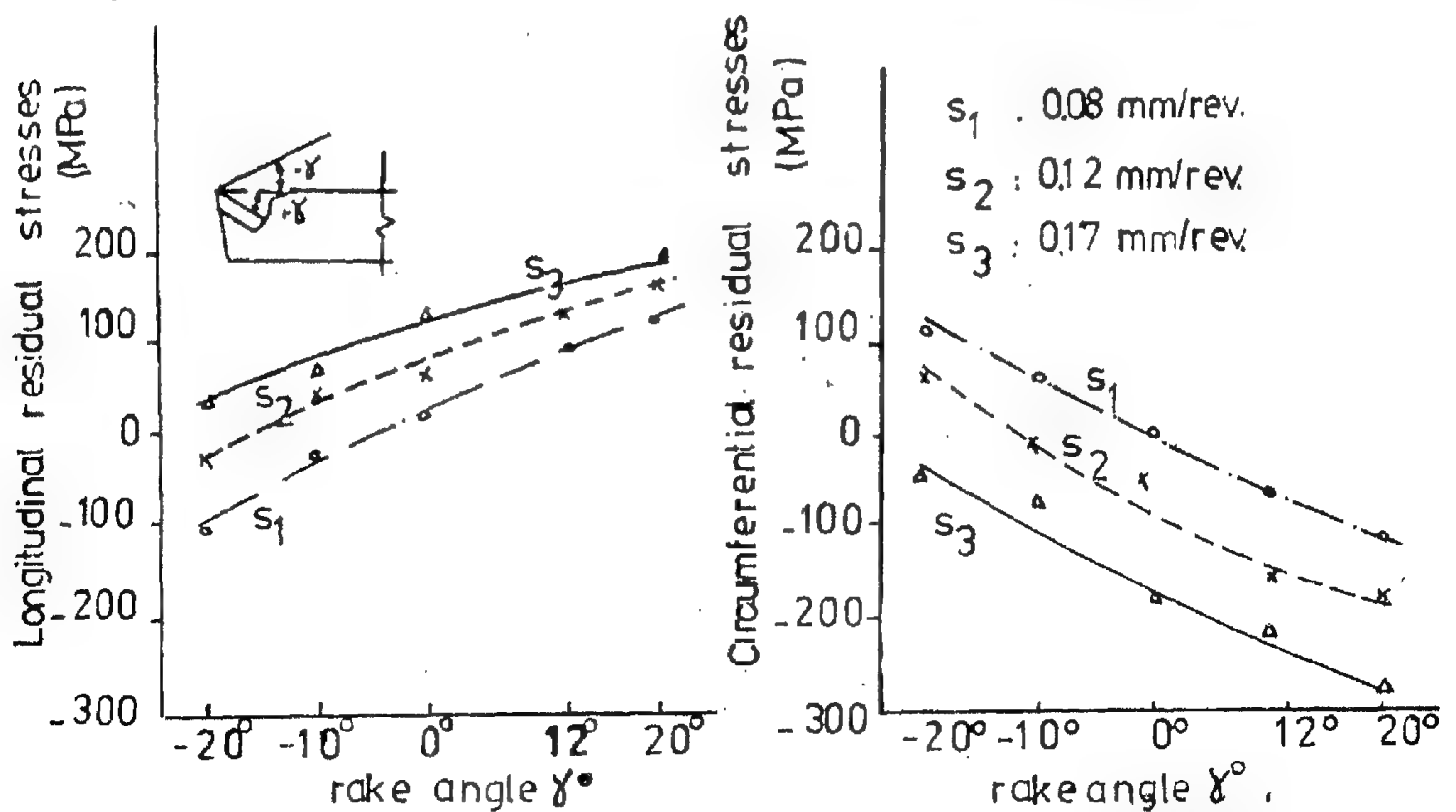


Fig. 2 Effect of rake angle on residual machining stresses

The curves in Fig. 7 represent the result of a longitudinal turning process for removing a certain layer thickness (1.5 mm) from the outer surface of the piece, by three different methods : single-pass, double-pass and triple-pass. It was found, as shown from curves, that the greater the number of passes used, the less residual stresses which will be induced to the machined surface.

Fig. 8 illustrates the effect of pre-annealing for specimens on the induced machining surface stresses. For the longitudinal direction the pre-annealed specimen has compressive surface stresses, while a specimen made from as-received material has tensile ones, under the same cutting conditions. In the circumferential direction the induced compressive stresses decrease in the pre-annealed specimen.

### MAIN CONCLUSIONS

From the previous discussion of the experimental results for surface machining stresses induced in longitudinal turning, it is possible to state :—

- 1—The induced machining stresses values depend largely upon the cutting tool geometry.
- 2—Induced machining stresses when using round-nosed tools are lower than those when using sharp nosed tools.
- 3—Negative rake tools cause small tensile stresses for the longitudinal direction and induce compressive stresses to the machined surface at lower feed rates.
- 4—Cutting tools with small plan approach angles induce compressive machining stresses in the longitudinal direction and slight tensile stresses in the circumferential direction.
- 5—Multi-pass of cutting tool has a great effect in minimizing induced machining stresses, as compared with the single pass method.
- 6—Pre-annealing of the metal to be cut causes compressive surface stresses in the longitudinal and circumferential directions after machining. This is advantageous because compressive surface stress is less dangerous than tensile stress with respect to fatigue strength

### REFERENCES

1. Sachs, G., "Residual Stresses", Z. Metal. p. 150 (1959).
2. Barker A., and Hardy E.H., "Measurement of Residual Stresses in Alloy Steel Forgings", Proc. Inst. Mech. Lab., 581-596 (1949).

3. Dieter G.E., "Mechanical Metallurgy", McGraw Hill, p. 403 (1960).
4. Moore M.G., "X-ray diffraction Residual Stress Analysis", SAE, vol. 66, p. 340 (1958).
5. Ripperger E.A., "Measurement of Particle Velocities associated with Waves Propagating in Bars", Exp. Mech., 47-56 (1963).
6. Blinka J. and Sachse, W., "Application of Ultrasonic Measurements to Experimental Stress Analysis, 448-453 (1976).
7. Carlson, R., "Hardness Measurements for Determination of Residual Stresses", ASM Bull. p. 35 (1932).
8. Blain, P., "Sheet Metal Industry", vol. 296, p. 135 (1949).
9. Underwood, J.H., "Residual Stress Measurement Using Surface Displacements around an Indentation", Exp. Mech. 373-48/ (1973).
10. Oppel, G.U., "Biaxial Elasto-plastic Analysis of Load and Residual Stress", Exp. Mech., vol. 5, 135-140 (1964).
11. Abdel-Hay, A.M., "Investigation on Residual Stresses Induced in Workpiece due to Machining Process", M.Sc. Thesis. Helwan University, (1981).

### NOMENCLATURE

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| $C_1$ & $C_2$               | stress-hardness constants   |
| $E$                         | Young's modulus of elasticity,<br>$2.1 \times 10^4$ kp/sq mm  |
| $H_1$ & $H_2$               | normal Knoop-hardness after<br>machining for longitudinal and<br>circumferential directions respectively,<br>kp/sq mm   |
| $H_0$                       | initial Knoop-hardness, kp/sq mm  |
| $\Delta H$                  | change of Knoop-hardness $(H-H_0)/H_0$  |
| $\Delta H_1$ & $\Delta H_2$ | changes of Knoop-hardnesses for<br>longitudinal and circumferential<br>directions respectively                          |
| $s$                         | longitudinal feed, mm/rev   |
| $\sigma_1$ & $\sigma_2$     | principal surface residual machining<br>stresses in longitudinal and<br>circumferential directions respectively,<br>MPa |



Table 1 Specimen materials

## (A) As-received material

Designation	Yield strength kp/sq mm MPa		Ultimate strength kp/sq mm MPa		BHN
M <sub>1</sub>	37	363.9	70	686.7	230

## (B) Pre-annealed material

Designation	Type of annealing	BHN
M <sub>2</sub>	semi-annealing at 630 °C	150
M <sub>3</sub>	full-annealing at 850 °C	147

The cutting tools designations are recoded in Table 2.

Table 2 Cutting tools designations

Tool	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	$\lambda_1$	r mm
T <sub>1</sub>	5	10	60	30	sharp
T <sub>2</sub>	5	-20	60	30	sharp
T <sub>3</sub>	5	-10	60	30	sharp
T <sub>4</sub>	5	0	60	30	sharp
T <sub>5</sub>	5	20	60	30	sharp
T <sub>6</sub>	8	10	60	30	sharp
T <sub>7</sub>	12	10	60	30	sharp
T <sub>8</sub>	5	10	60	30	0.5
T <sub>9</sub>	5	10	60	30	1.0
T <sub>10</sub>	5	10	60	30	2.0
T <sub>11</sub>	5	12	30	30	sharp
T <sub>12</sub>	5	12	45	30	sharp
T <sub>13</sub>	5	12	90	30	sharp
T <sub>14</sub>	5	12	60	10	sharp
T <sub>15</sub>	5	12	60	20	sharp
T <sub>16</sub>	5	12	60	45	sharp

Tool angles are according to the orthogonal rake system  
 $\alpha$ : clearance angle,  $\gamma$ : rake angle,  $\lambda$ : plan approach angle,  $\lambda_1$ : end cutting edge angle and r, nose radius

## Knoop-Microhardness Measurement

The Knoop-microhardness test was made by using the microhardness tester. A 1.0 kg load is used for knoop hardness testing for the longitudinal and circumferential directions  $\Delta H_1$  and  $H\Delta_2$  respectively.

## Calculation of Surface Residual Machining Stresses

The changes in Knoop-hardness due to machin-

ing for both longitudinal and circumferential directions,  $\Delta H_1$  and  $\Delta H_2$  respectively, are introduced in equations (6) and (7) to determine the residual machining stresses  $\sigma_1$  and  $\sigma_2$

## RESULTS AND DISCUSSION

The experimental results are plotted in Fig 2 through Fig. 8. Fig. 2 shows that negative rake tools cause compressive residual stresses in the longitudinal direction which are reduced by decreasing the negative rake angles, they then convert to tensile stresses when the rake angle varies from negative to positive. The induced tensile stresses increase as the positive rake angle increases. Fig. 3 shows that the residual stresses decrease as the clearance angle increases in both longitudinal and circumferential directions. The decrease in induced surface machining stresses occurs because the contact area between tool and machined surface is decreased and the heat conducted is also decreased.

Fig. 4 shows that for the longitudinal direction, the increase in plan approach angle converts the compressive stresses into tensile ones and the greater the increase in plan approach angle the greater the increase in tensile residual stresses.

Fig. 5 shows that an increase in the end cutting edge angle leads to a slight increase in residual stresses for both longitudinal and circumferential directions. As the end cutting edge leaves the machined surface it will not be able to conduct away heat therefore this causes a rise in the thermal effect which in turn increases tensile machining stresses for the longitudinal direction. For the circumferential direction, the lower the value of the angle the greater the burnishing effect of the end cutting edge upon the machined surface and consequently this increases the compressive stresses involved in machining stresses formation.

Fig. 6 indicates that for the longitudinal direction sharp nosed tool has the highest tensile residual stresses and as the nose radius increase the residual stresses decrease and convert to compressive ones. The larger the nose radius the larger is the length of the curvilinear portion of the cutting edge, and the more effective the heat removal from the workpiece, which in turn reduces the thermal effect upon the process of stress formation.

$$\Delta H = \frac{H_s - H_0}{H_0} \quad (1)$$

$H_0$  : stress free hardness and  $H_s$  : stressed state hardness Oppel [10] found that in a biaxial field the maximum value of change in hardness is achieved when the major axis of the Knoop-indenter lies in a principal direction of stresses and the slope of  $\Delta H$  vs. lines varies also with the sign of the stress, the following relationships were derived :

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{E} = C_1 (\Delta H_1 + \Delta H_2) \quad (2)$$

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{E} = C_2 (\Delta H_1 - \Delta H_2) \quad (3)$$

where  $C_1$  and  $C_2$  are constants calculated by substituting values of  $\Delta H_1, \Delta H_2$  vs.  $\sigma_1$

in a uniaxial deformation (i.e.,  $\sigma_2 = \text{zero}$ )

(see Fig. 1-c). The limitation of this method would appear to be that a different calibration is required for every degree of initial hardness and that for a residual stressed specimen the initial hardness

(i.e.,  $H_0$  for  $\sigma_1 = \sigma_2 = 0$ )

of the surface must be known.

This technique was found to be most suitable for the scope of the present work, for evaluation of the biaxial state of surface residual stresses induced in turning operations. The following aspects confirmed this choice :

a — The apparatus of the micro-hardness tester is available with this special indenter. (Knoop diamond indenter).

b — Non-destructive testing technique.

c — Relatively quick with a high degree of accuracy (+ 2%) [10].

In a previous work [11] the authors found that the constants  $C_1$  &  $C_2$  as follows :

$$C_1 = (-1.86 \pm 0.045) \times 10^{-3}$$

$$C_2 = (10.14 \pm 0.844) \times 10^{-3}$$

where the initial knoop-hardness for the longitudinal and circumferential directions of the test piece are :

$H = 228$  kp/sq mm, and  $H = 253$  kp/sq mm, respectively.

Substituting in equations 2 and 3 with the mean values of  $C_1$  &  $C_2$  we obtain :

$$\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{E} = -1.86 \times 10^{-3} (\Delta H_1 + \Delta H_2) \quad (4)$$

and

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{E} = 10.14 \times 10^{-3} (\Delta H_1 - \Delta H_2) \quad (5)$$

$$\sigma_1 = -195.35 (\Delta H_1 + \Delta H_2) + 1064.71 (\Delta H_1 - \Delta H_2) \quad (6)$$

$$\sigma_2 = -195.35 (\Delta H_1 + \Delta H_2) - 1064.71 (\Delta H_1 - \Delta H_2) \quad (7)$$

Equations (6) and (7) are used for determination of the principal surface residual in the longitudinal and circumferential directions of the test specimen (calculated standard error + 8%).

## EXPERIMENTATION

### Preparation of Test Specimens :

The material used in these experiments is 0.6 carbon hot rolled steel bars, 32 mm diameter, and its mechanical properties are as recorded in Table 1-A. Most experiments were carried out on that steel as received and some experiments were done with a preannealed steel where the annealing temperature and resultant hardness for each case are as shown in Table 1-B. The annealing processes were done in an electric furnace and slowly furnace-cooled.



# FACTORS AFFECTING RESIDUAL MACHINING STRESSES

A.M. Moussa\* and A.M. Abdel-hay\*\*

## ABSTRACT

Residual machining stresses have been known for many years as having a profound effect on the performance of mechanical components. Distortion in shape for parts after machining, and during storage, and failure due to fatigue during working service signifies the existence of high residual stresses imposed on the part during its machining processes.

The object of this investigation is to study the effect of cutting tool geometry, number of cuts and pre-annealing heat treatment for steel 70 on the surface induced machining stresses. ...

A non-destructive testing technique was applied in the determination of surface machining stresses.

It was found that the surface machining stresses would be reduced when using round-nosed tools, negative rake angle tools and multi-pass method. The results showed that the machining of a pre-annealed part causes compressive residual stresses.

## KEYWORDS

Residual stresses, Knoop-hardness, steel 70, tool geometry, heat treatment, thermal causes, mechanical causes, pre-annealing.

## INTRODUCTION

The final quality of any mechanical part is affected by its residual machining process. Residual machining stresses characterize the working service of the machined part, and has a sound effect upon its fatigue strength especially if these stresses are of tensile type. In turning operations there are nu-

merous variables such as cutting variables (cutting speed, cutting feed and depth of cut), tool geometry, use of cutting fluid, number of cuts, etc, which can be expected to affect the induced surface machining stresses.

No doubt the detection of the effects of the above mentioned factors helps to avoid residual stresses, or at least to keep them at an acceptable level.

## MEASURING TECHNIQUE

Numerous destructive [1, 2, 3] and non-destructive [4, 5, 6] testing techniques have been known since the beginning of this century for determination of residual stresses. Indentation techniques (Elasto-plastic) [7, 8, 9] are non-destructive testing techniques which have been applied for more than forty years. Since the hardness of metallic parts depends on stresses acting in these parts, it could be expected that the resistance of any metal to the penetration of an indenter would be a function of the internal stresses. ...

Oppel [10] proposed the Knoop-hardness tester. He used an asymmetric pyramidal indenter, known as Knoop-indenter (see Fig. 1-a). The projection of a Knoop indentation is a flat rhomb, with the long diagonal of the resultant impression about seven times the short one (see Fig. 1-b), where for the same load, the impression is one-half as deep as for the Vickers method. It has been pointed out from other research works in the same field [7,8,9] that change in hardness  $\Delta H$  varies linearly with the applied elastic stress where

---

\* Assistant Professor, \*\* Assistant Lecturer Production Engineering Department  
Faculty of Engineering and Technology, Helwan University, Helwan, Cairo Egypt.

# **INDUSTRY & PRODUCTION**

**INST. OF MECHANICAL ENGINEERS**

**INST. OF ELECTRICAL ENGINEERS**



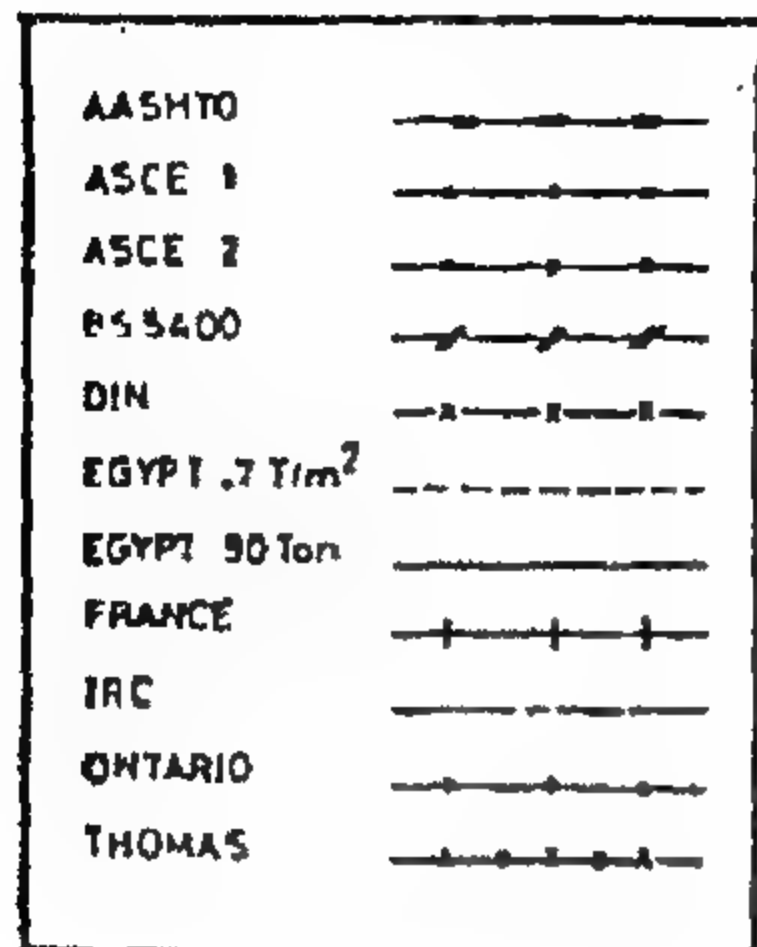
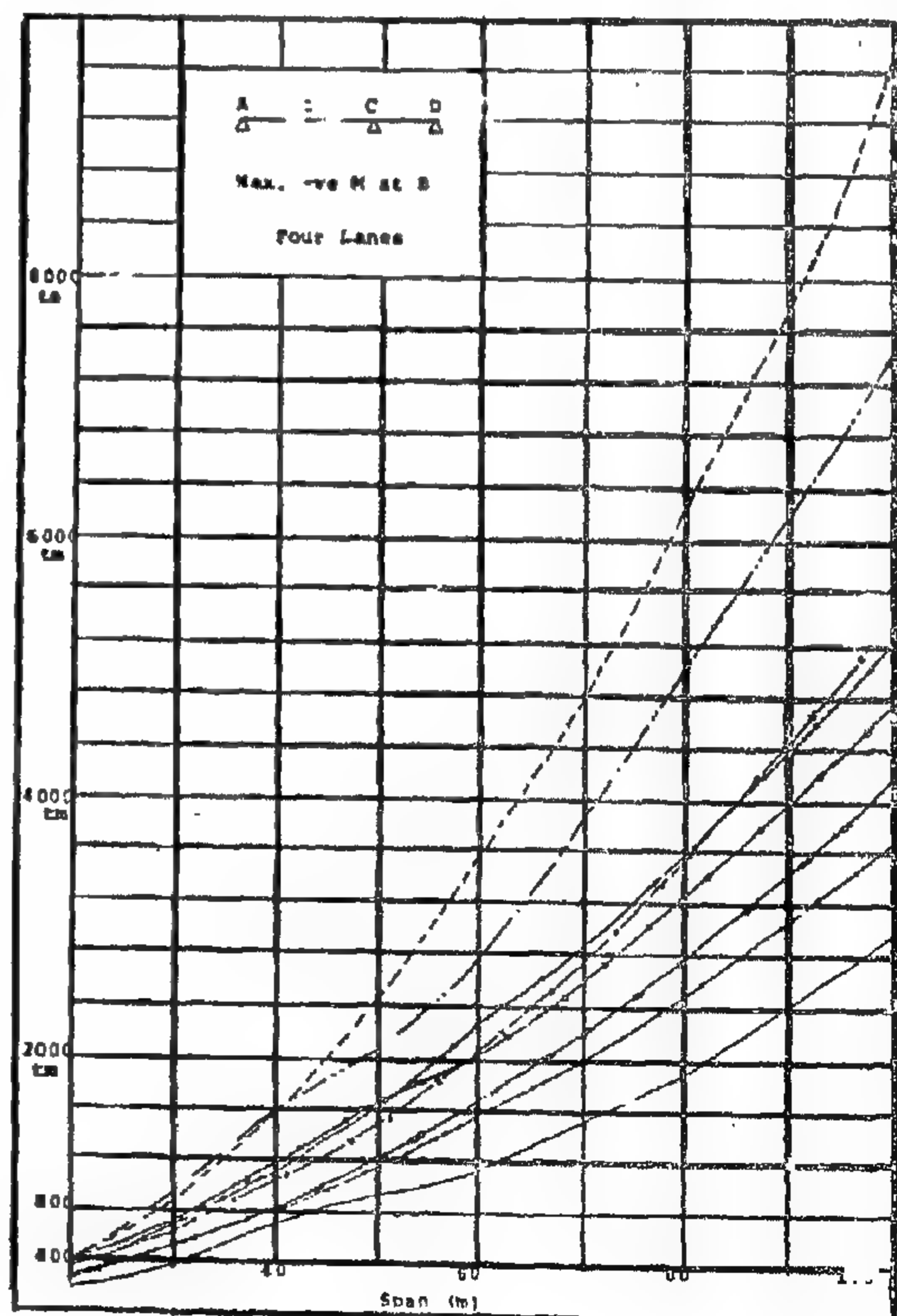
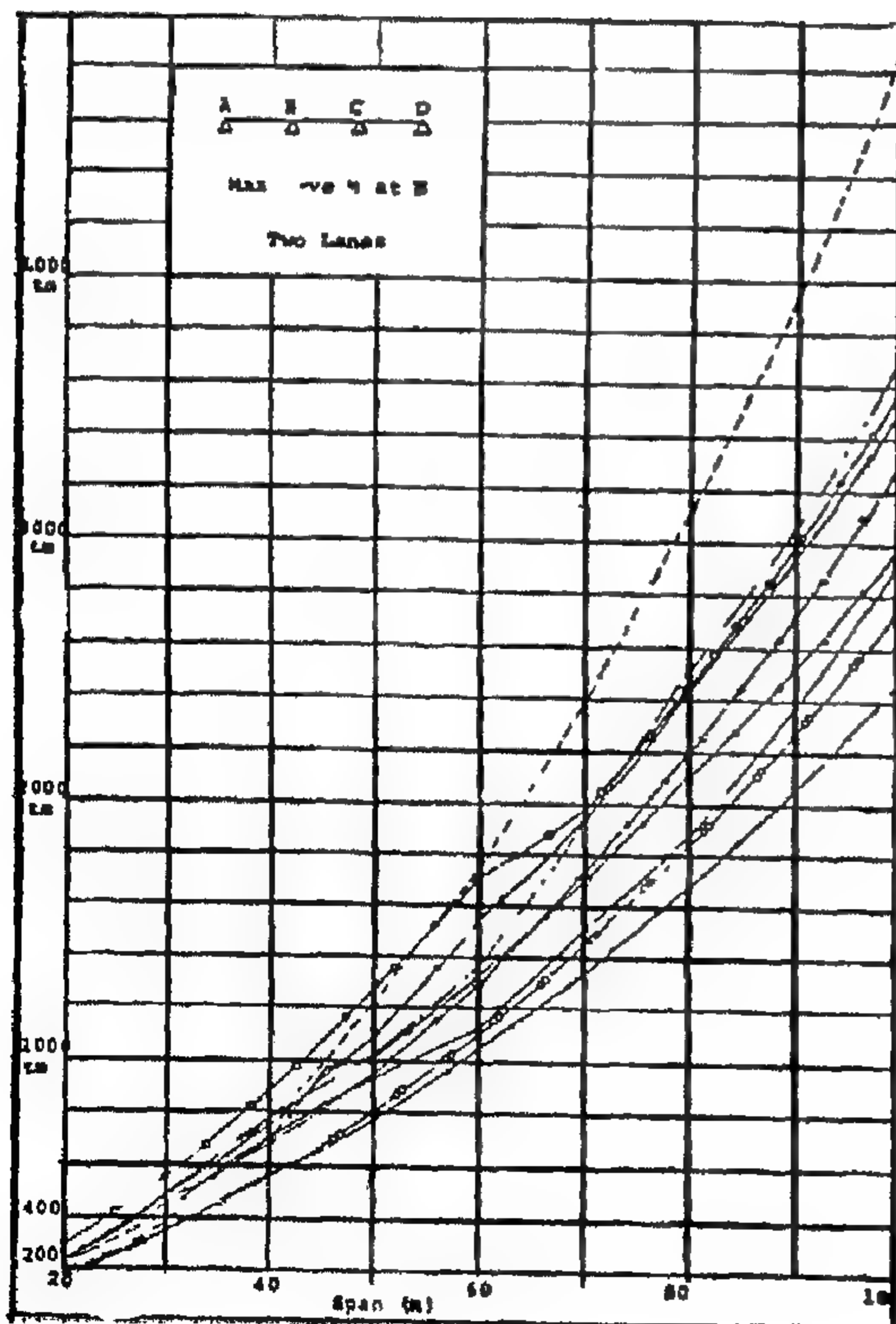
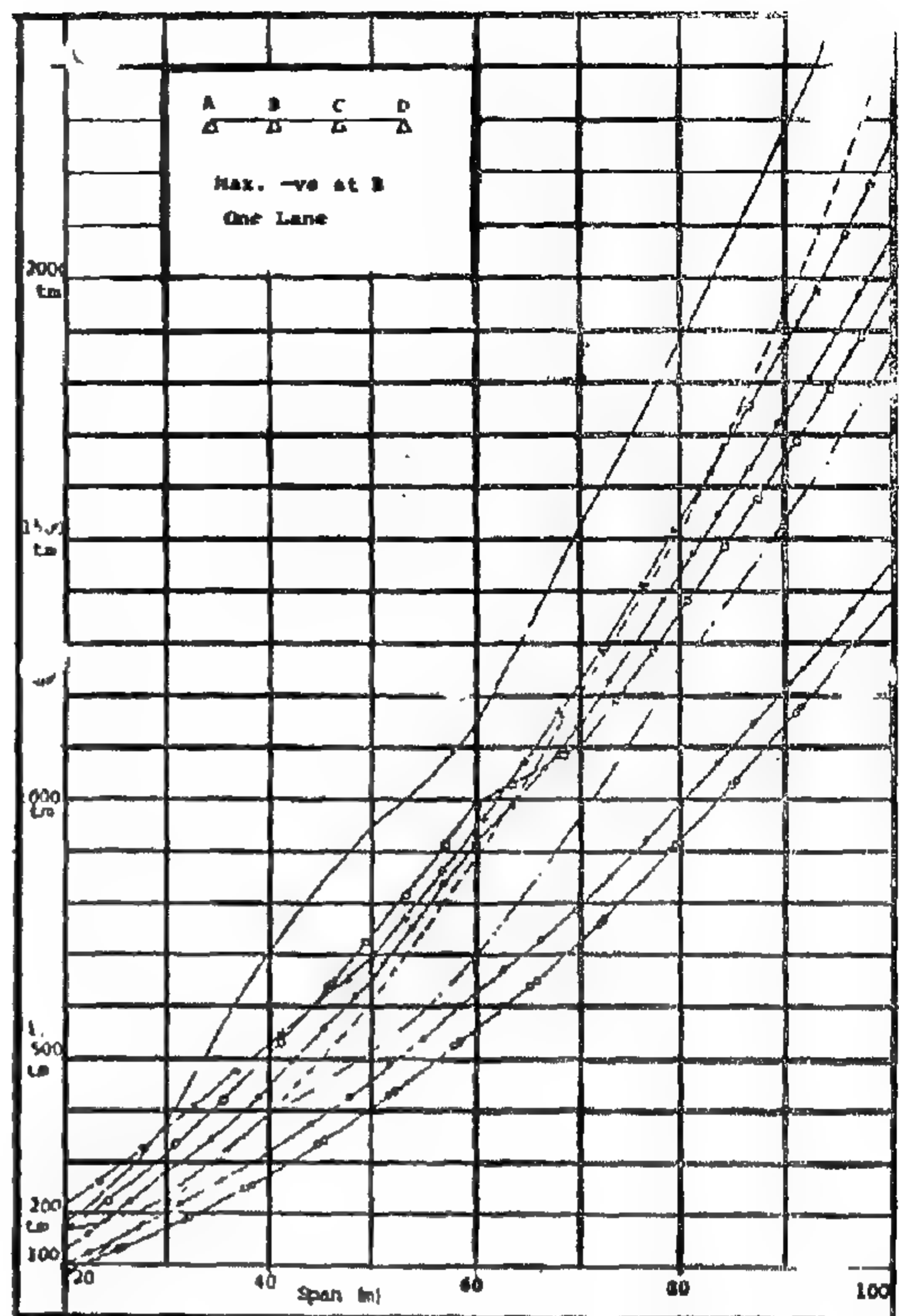


Figure 4  
Max. -ve Bending Moment at B



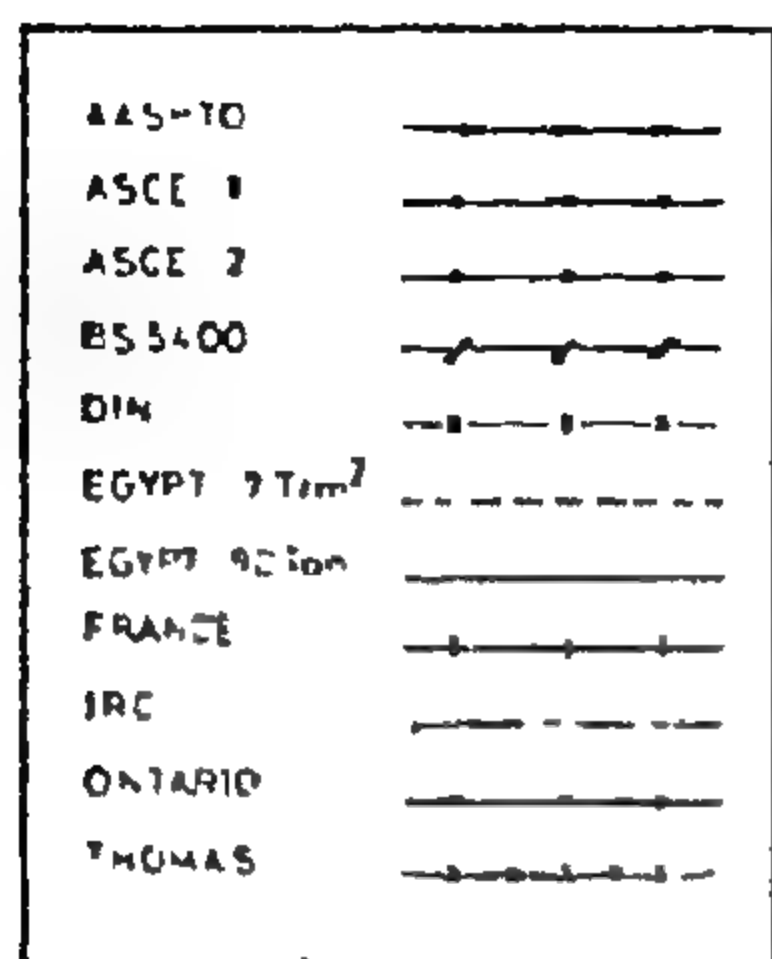
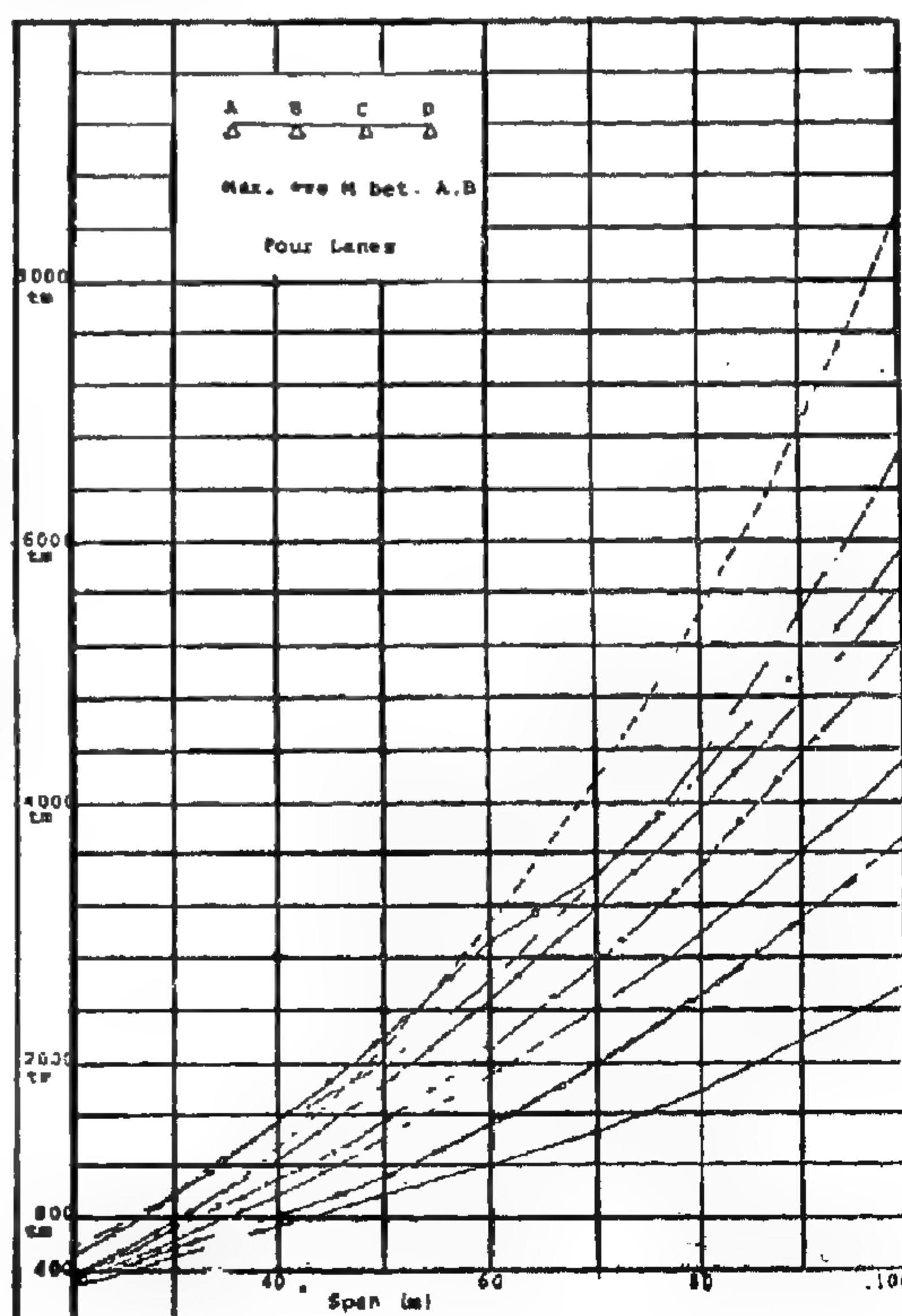
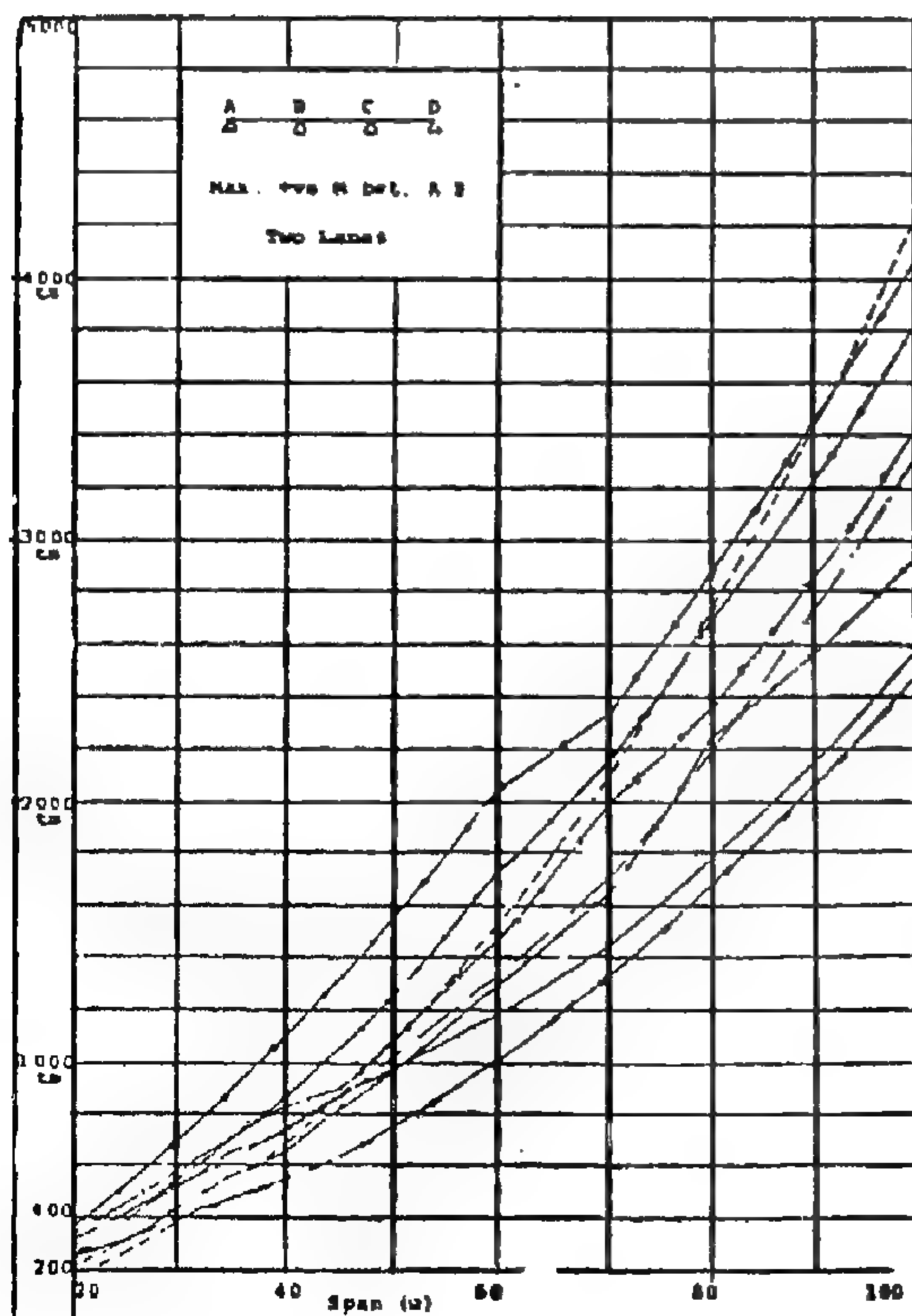
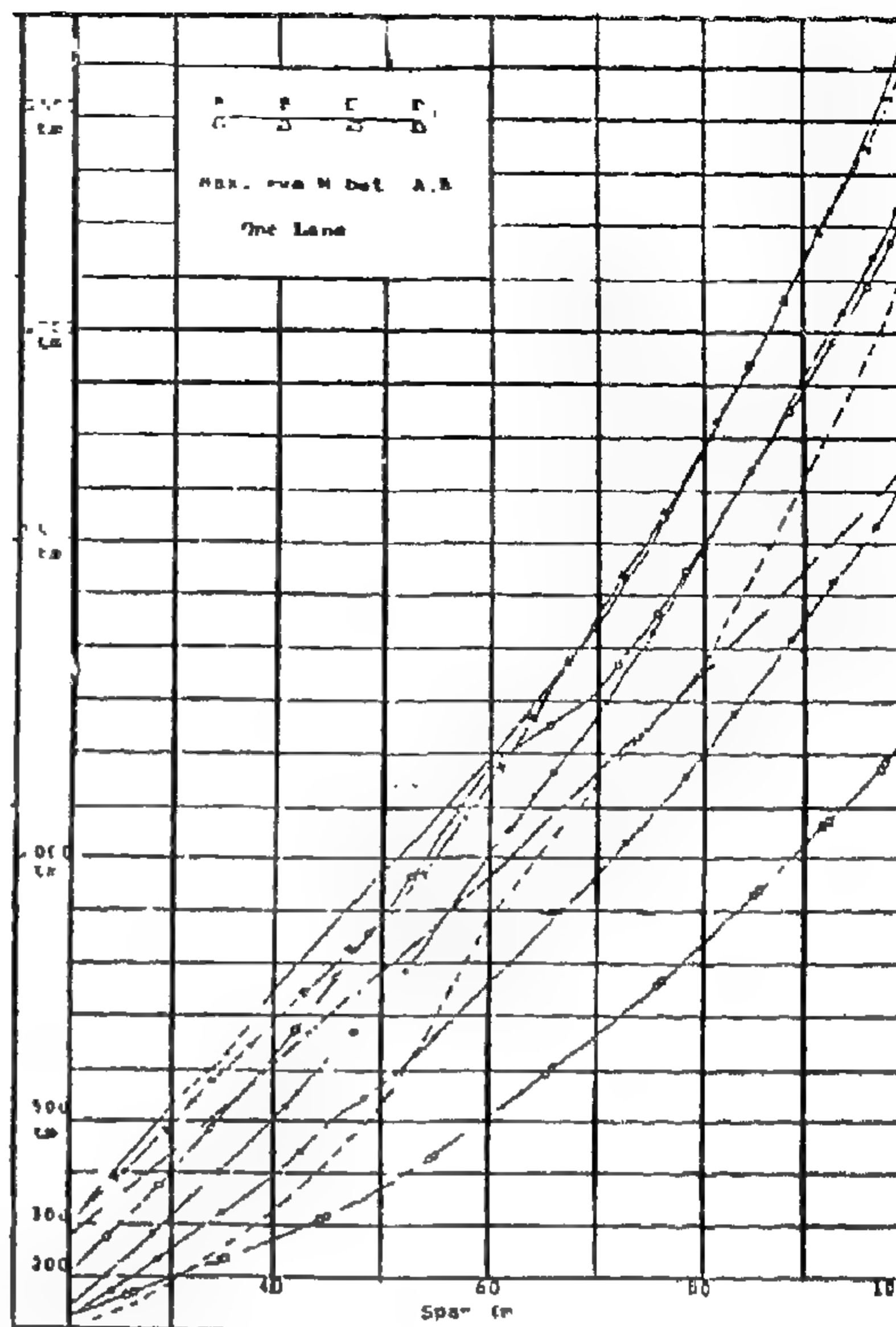


Figure 3

Max. ve Bending Moment bet. A.B





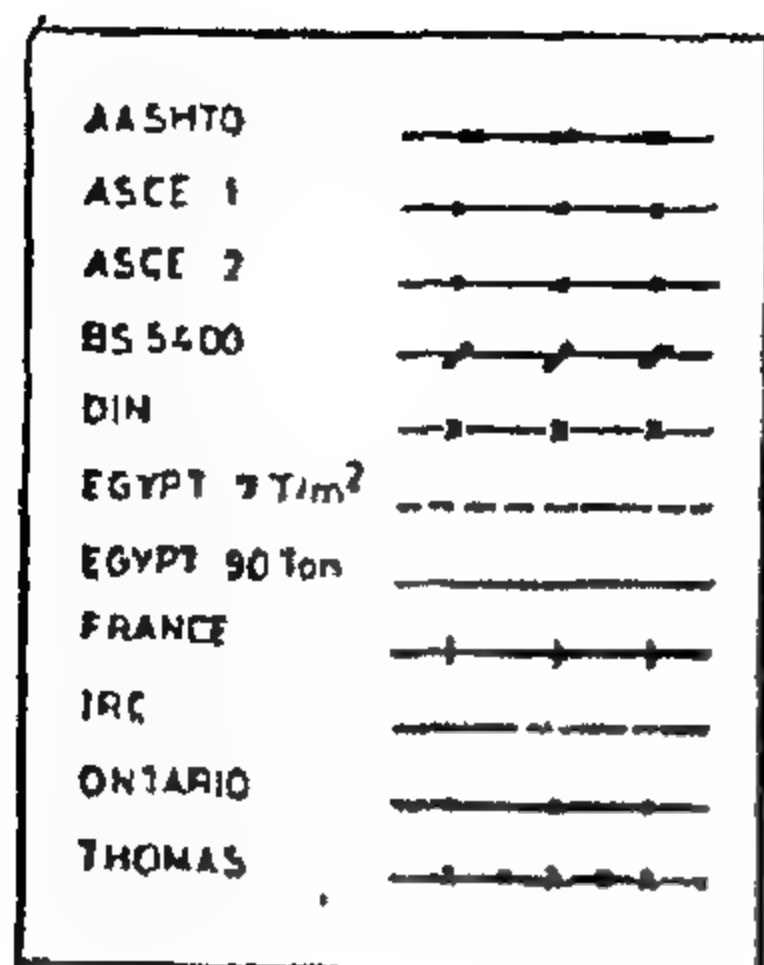
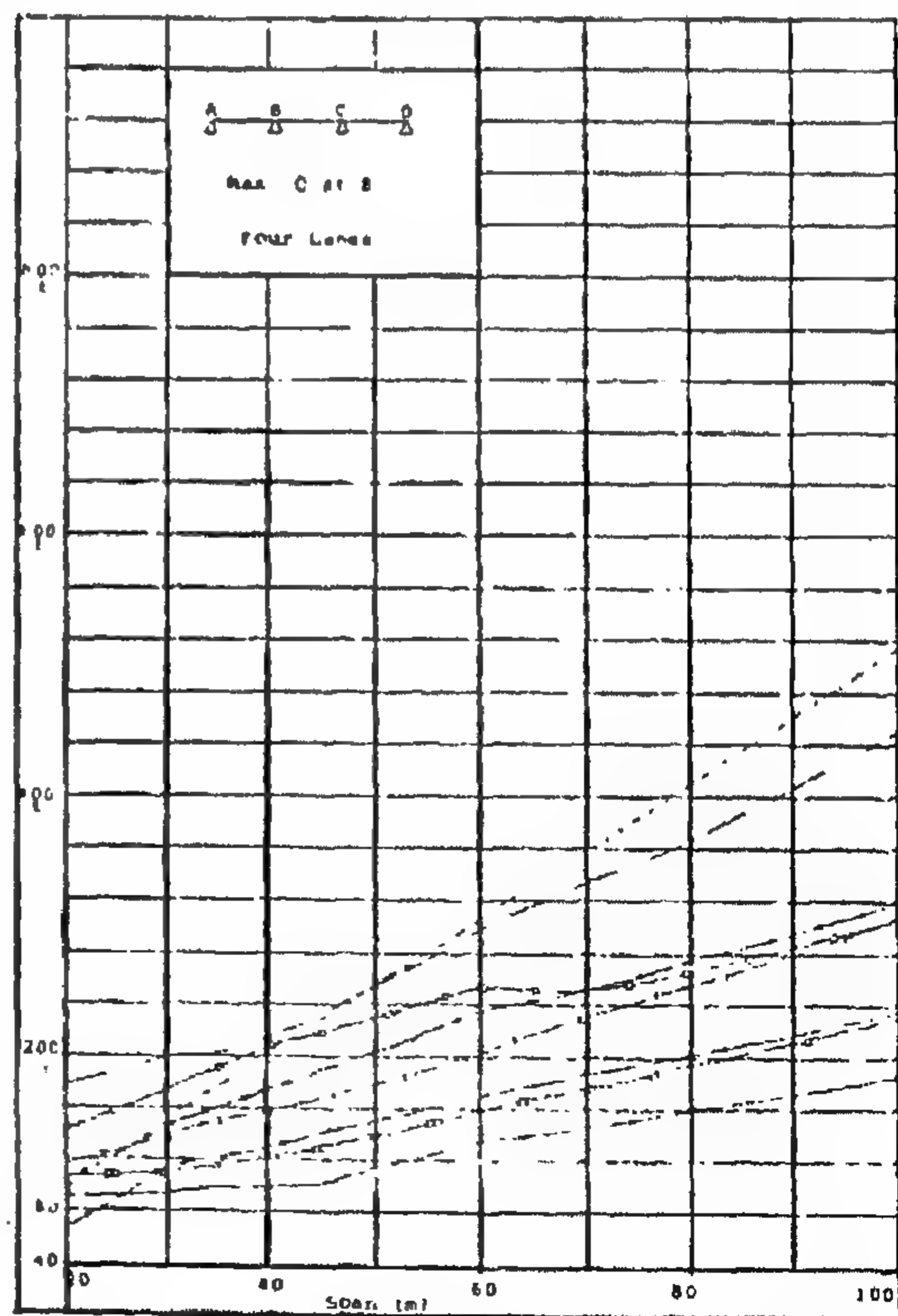
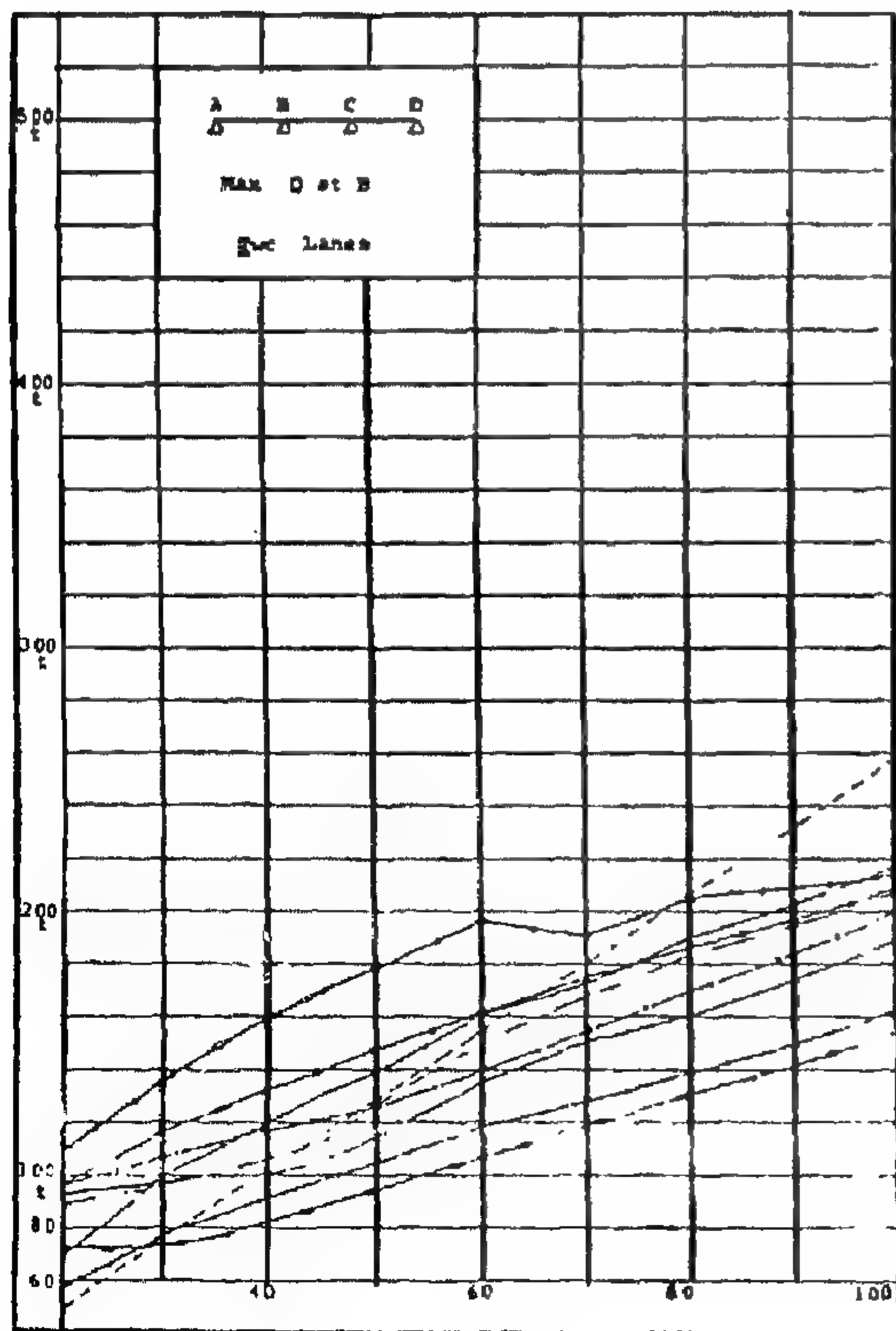
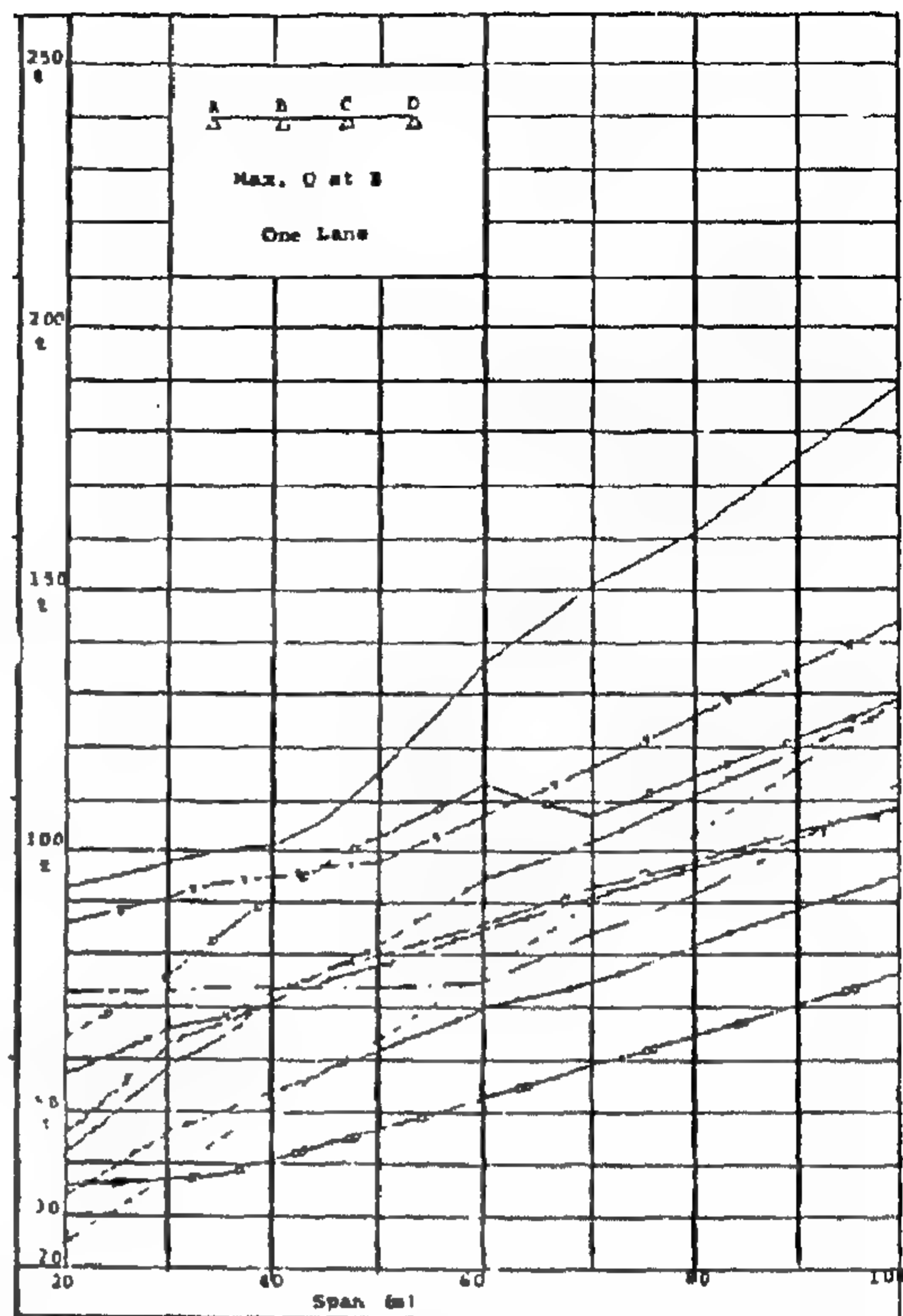


Figure 2  
Max. Shear Force at B



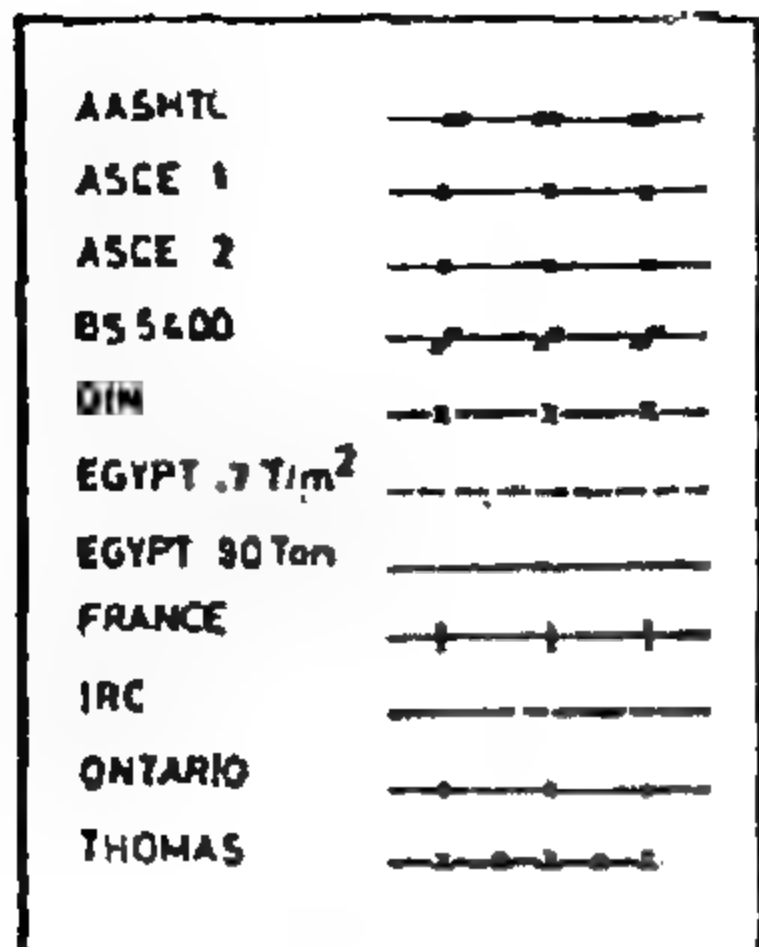
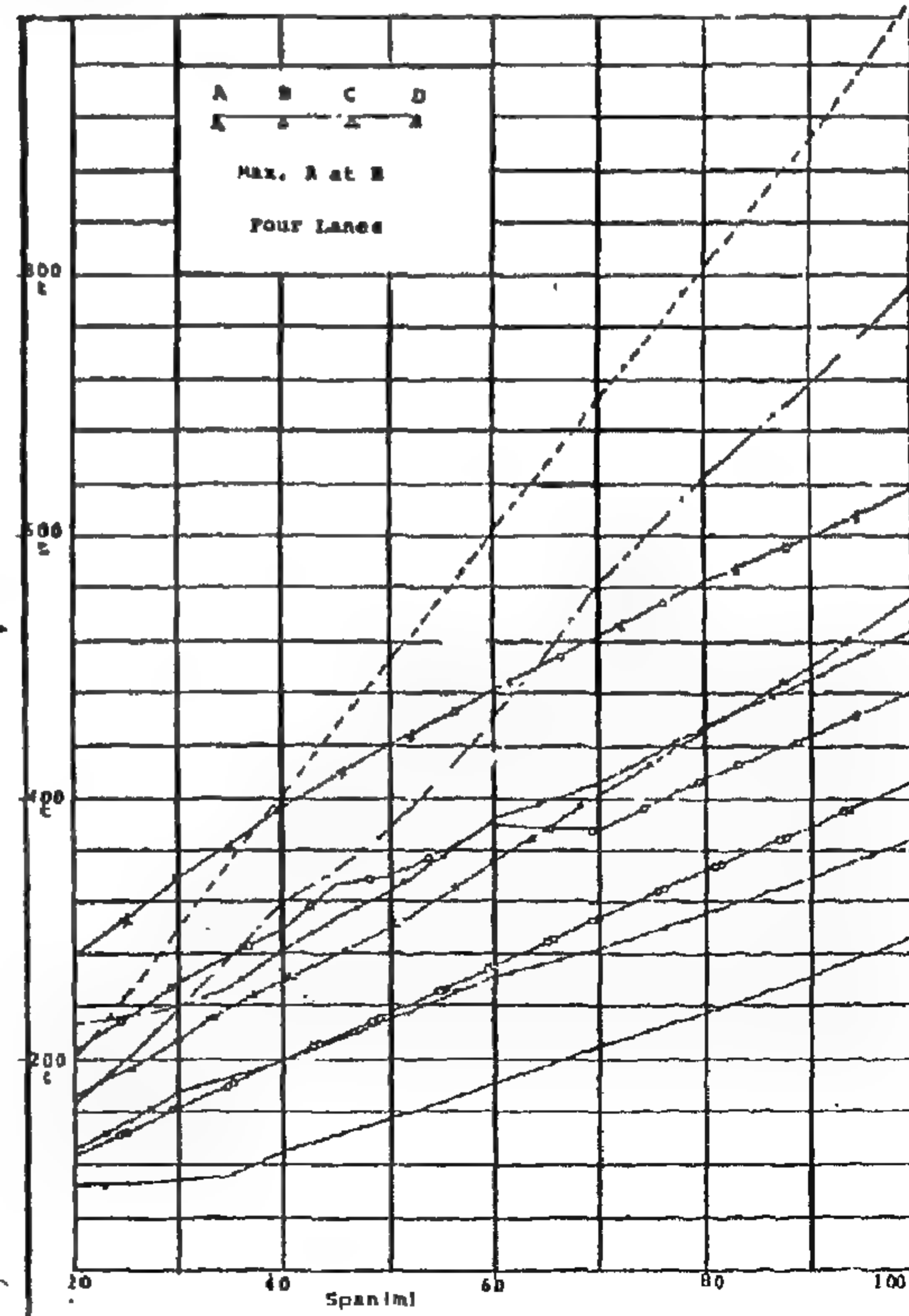
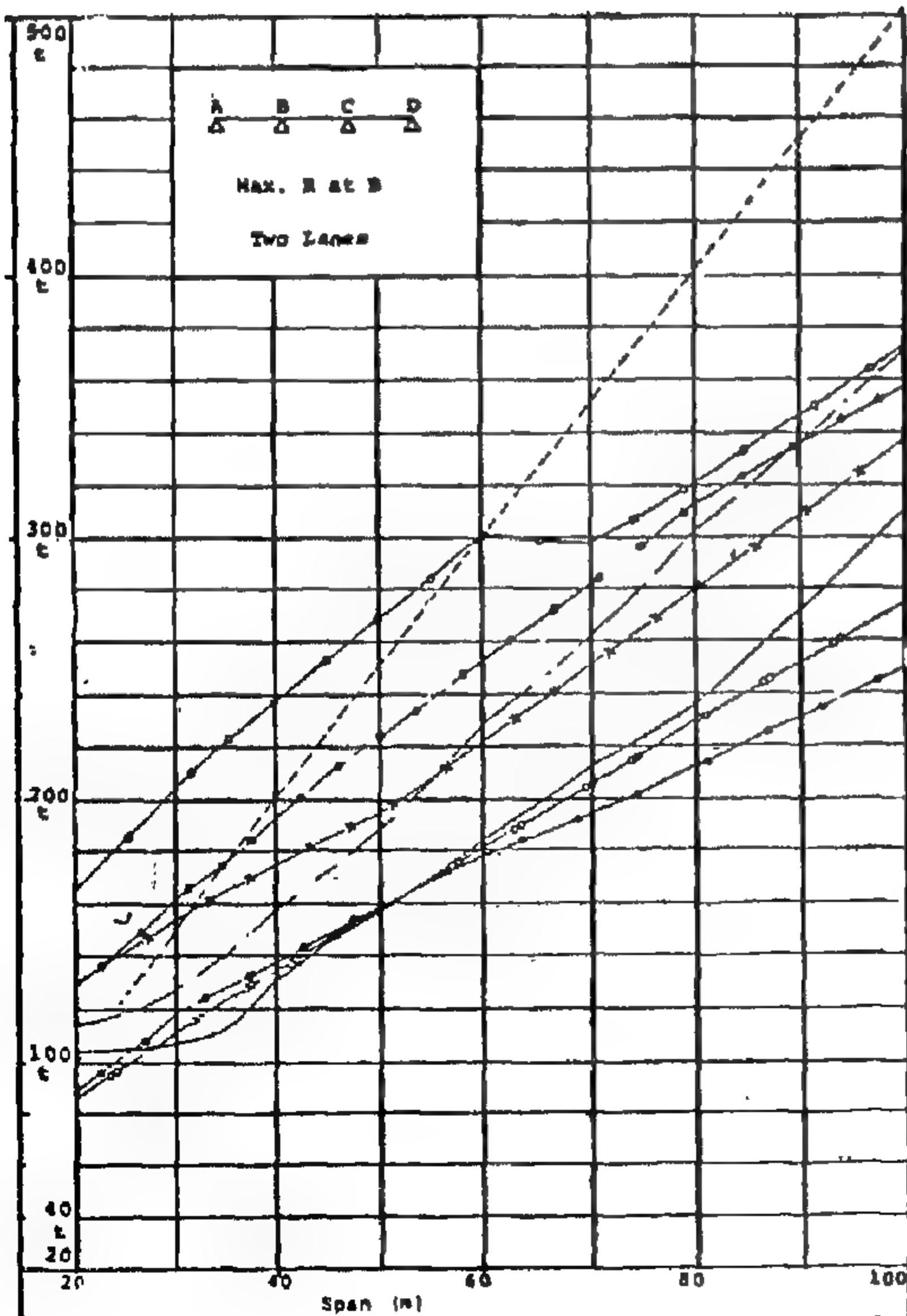
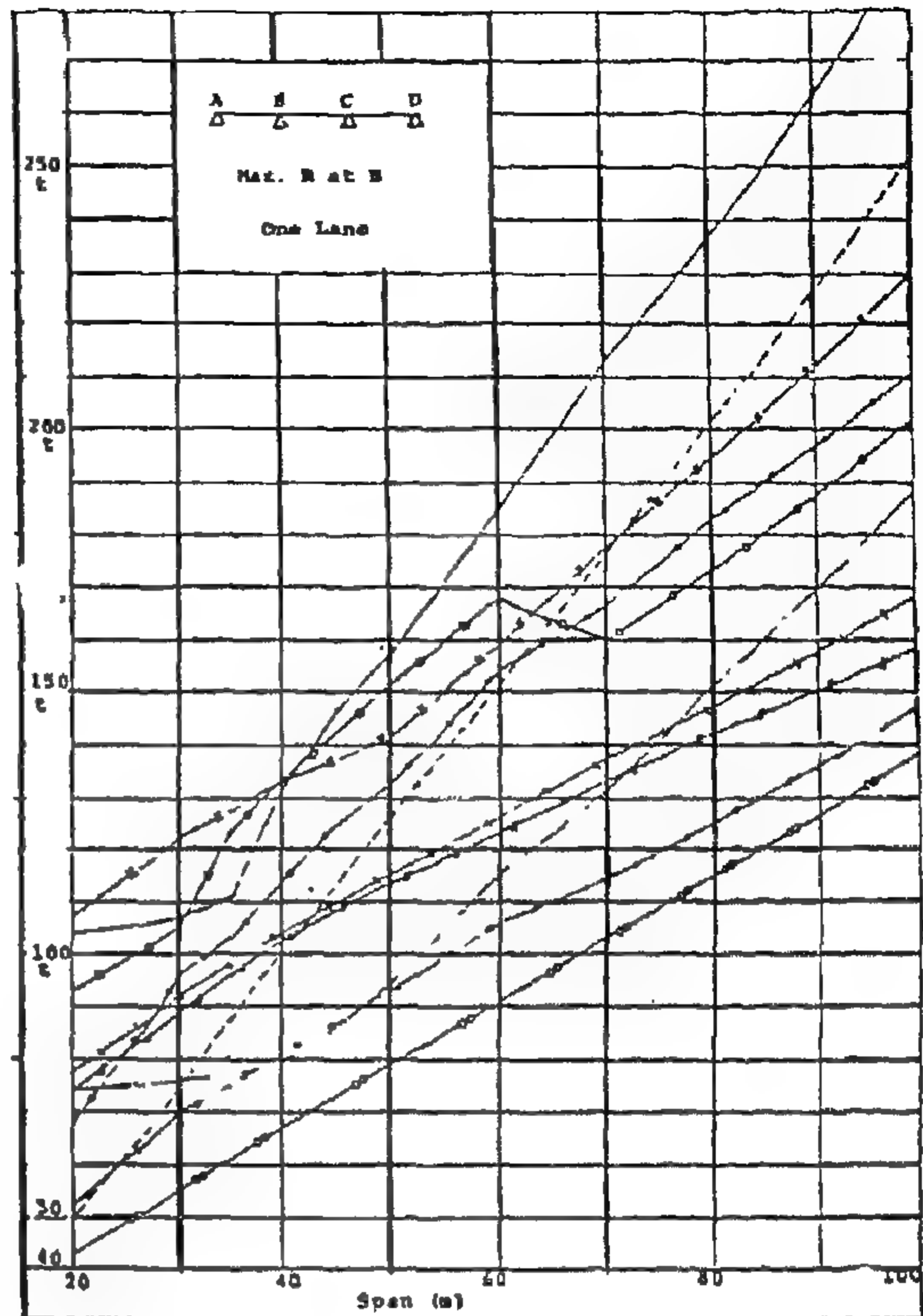


Figure 1  
Max. Reaction at B





Specs.	Loads	Remarks	Specs.	Loads	Remarks
AASHTO HS 20-44 (U.S.A.)		DLA, reduction formulas are the same as lane load (Table 1) In L.D. 1 truck only/lane.	90 Ton Tractor Tractor (Egypt)		DLA = $\frac{30}{100+L}$  One truck only in T.D. In L.D. trucks are spaced 42.8 meter axle to axle. Only C.L. of wheels are shown in plan.
ASCE (Proposed)	None specified		B <sub>C</sub> (France)		DLA = $1 + \frac{.4}{1 + .2L} \frac{.6}{S}$  One truck / Lane in T.D. In L.D. one truck only/lane.
BS 5400 HB Loading (British)		One HB vehicle only on the bridge with HA Loading on other lanes. Usually 25 units of HB loading are considered. In special cases 45 units are used.	IRC Class A (India)		DLA = $4.5 / (6+L)$ One truck/lane in T.D. In L.D. trucks are spaced 38.7 m axle to axle.
DM 1072 Class 60 (Germany)		DLA = 1.4 - .08L applied only to the 60t truck	OHBD Truck Ontario (Canada)		DLA is affected by number of lanes and bridge span.
Thomas (Proposed)		DLA = 30% applied to one axle only, truck is placed anywhere on bridge.			

Table 2 - Trucks

Specification	Span L (m)	Uniformly Distributed Loading W	Concentrated Loading	Cross Lane Distribution	Remarks	Truck Load Table 2
AASHTO Lane Load (U.S.A.)	All	.94 t/m per Lane	8 t Moment 11.6 t Shear		$DLA = \frac{15}{38+L} \leq 30\%$	✓
ASCE 7.5Z ASCE 100Z (Proposed)	All	See Reference 9	See Reference 9		H.V. denotes the average percentage of heavy vehicles > 5.3 t in the traffic stream	—
BS 5400 HA (Britian)	$\leq 30$ m $> 30$ m	3 t/m $15.1 (\frac{1}{L}) .475$ t/m	12 t			✓
DIN 1072 Class 60 (Germany)	All	500 Kg/m <sup>2</sup> or 300 Kg/m <sup>2</sup>	—	See Remarks	.3 t/m <sup>2</sup> applies to all lanes except that with 60 t truck where .5 t/m <sup>2</sup> is applied in front and behind the strip (6 m x 3m width) occupied by the truck	✓
Egypt Spec.	All	700 Kg/m <sup>2</sup>	—	No Reduction	Load to be multiplied by bridge width	✓
A Loading (France)	—	$350 + \frac{320 \times 10^6}{L^3 + 60L^2 + 2.25 \times 10^5}$ Kg/m <sup>2</sup>	—		Load to be multiplied by bridge width	✓
IRC Class AA (India)	All	19.44 t/m (tracked vehicle) 	—	One vehicle for each 2 lanes of traffic. Distance between vehicles = 97.2 m face to face	DLA for R.C. bridges DLA = 10% Span $\leq 40$ m DLA = 8.8% Span $> 40$ m	✓
OHBD Lane Ld Ontario (Canada)	All	1 t/m (Class A Bridges)	.7 x OHBD Truck		DLA is affected by number of lanes and maximum bridge span.	✓
Thomas (Proposed)	All	$20 (\frac{1}{L})^{.6}$ t/m <sup>2</sup>	9 t Moment 15 t Shear	None specified	—	✓

Table 1 - Live Loads



7. El Debaiky, S.Y., and Marei, A.M., "Analysis of Heavy Truck Loading on Bridges in Egyptian Specifications", Journal of the Egyptian Society of Engineers, Vol. 16, No. 4, 1977.
8. Buckland, P.G., et al., "Traffic Loading of Long Span Bridges", Proceedings, Conference on Bridge Engineering, Vol. 2, TRR 665, Washington, D.C., 1978, PP. 146-154.
9. "Recommended Design Loads for Bridges", Journal of the Structural Division, (ASCE) Vol. 107, So ST 12, December, 1981.
10. "Steel, Concrete and Composite Bridges", British Standard Institution BS 5400, Part 2, Specification for Loads, British Standard Institution, London, England, 1978.
11. Egyptian Standard Specifications for Bridges.
12. "Ontario Highway Bridge Design Code", Ontario Ministry of Transportation and Communication, Toronto, Ontario, Canada, 1979.
13. "Bridge Loading": Research Needed" ASCE

Committee on Loads and Forces on Bridges, Journal of the Structural Division, ASCE, Vol. 108, No. ST5, May, 1982.

#### APPENDIX : NOTATIONS

**DLA** : Dynamic Load Allowance

**L** : Length (Meters)

**LD** : Load

**L.D.** Longitudinal Direction

**M** : Bending Moment

**m.** : Meters

**P** : Internal Action due to Permanent Loads

**Q** : Shear Force

**R** : Reaction

**S** : Internal Action due to Live Loads (ton)

Values of reactions, shears and moments are plotted in Figures 1 to 4. For reasons of clarity, curves according to BS 5400, French and proposed Thomas Specifications were omitted in some figures when found not affecting comparison.

As may be noticed, results differed from one specification to be other and also when considering different lanes of loading (one lane, two lanes and four lanes). The study of one lane of loading showed that the Egyptian truck load is the heaviest and the AASHTO load is the lightest. When considering two lanes of traffic, the Ontario loads rated the heaviest and again the AASHTO load rated the lightest. For the case of four lanes, the Indian loading showed to be the heaviest and the Egyptian truck load rated the lightest with the AASHTO slightly heavier. It should be noted, however, that the Egyptian truck loading does not allow more than one truck on the bridge; consequently, in a four lanes case, the eccentricity of load would yield major effects on the bridge carrying elements.

In the previously mentioned cases other loading specifications fell in between but not in the same order, in case of one, two, and four lanes of loading. For example, the German loading rated second, seventh, and eighth, out of eleven calculated loading specifications for one, two, and four lanes of loading, respectively.

### CONCLUSIONS

The study shows that there is a wide variation in the bridge loading standards of different countries. This variation could be due to different use in various countries. Differences in consideration of bridge width effects (one lane, two lanes, etc...) and dynamic effects also contribute to that variation. More intensive study is obviously needed in that as-

pect to insure the economic and safe bridge loads. Currently studies are conducted in that field (Ontario loading and ASCE proposed loading). When comparing E.S. truck loading to other loading specifications, it is found to be conservative in case of one and two lanes of loading, but not conservative in four lanes of loading. On the other hand, the 700 Kg/m<sup>2</sup> E.S. load falls in the middle of range for one and two lanes of loading and is conservative for four lanes of loading.

### REFERENCES

1. Fuller, F.M., "Discussions on British Highway Bridge Loading", Institution of Civil Engineers, Road Paper No. 44, 1954, PP. 354-358.
2. "Bridge Loadings Around the World", Indian Road Congress, New Delhi, India, 1966.
3. Holland, A.D., "Design Standard for Prestressed Concrete Bridges", Proceedings, One day Meeting on the Design of Prestressed Concrete Bridge Structures Held at Westminster, 6 June, 1967.
4. Leonhardt F., "New Trends in the Design and Construction of Long Span Bridges and Viaducts, "Proceedings", IABSE, Preliminary Report, 8th Congress, New York, 1968.
5. Seni, A., "Comparison of Live Loads used in Highway Bridge Design in North America with those of Western Europe", Second International Symposium on Concrete Bridge Design, ACI Publication SP 26, Paper SP 26-1, ACI, Detroit, 1969.
6. Thomas, P.K., "A Comparative Study of Highway Bridge Loadings in Different Countries" Department of the Environment, TRRL Supplementary Report 135 UC, Crowthorne, Great Britain, 1975. and Road Research Laboratory).



A comparative chart was produced by Balwent and Sarker [6] for bending moment according to AASHTO, IRC, DIN and French loadings for simple spans up to 91.5 m. It was not clear if DLA was considered or if it was for single or two lanes of traffic. In 1972, the Indian Road Congress made a comparison between their load and the AASHTO HA loading for single lane of traffic and simple spans up to 50 m.

In 1975, Thomas [6] presented one of the most important studies for a wide range of loading in different countries including DLA for one and two lanes of traffic. This study was for simple spans up to 100 ms.

In 1975 EL Debaiky and Marei [7] compared the Egyptian Specifications (E.S.), AASHTO and B.S. 153. The study was for simple slab concrete bridges, spans vary from 5 to 20 m. They found that the E.S. gives higher values for lower spans.

In 1978, Buckland et Al (8) compared results obtained by observation of actual traffic loading on long span suspended bridges in Canada with AASHTO HS 20-44 and British B.S. 153 loading. This was made for simply supported spans 30 m to 1950 m. Results agreed for spans 244 to 488 m long and differed sometimes by 30% for other span lengths.

A comparison of AASHTO, B.S., DIN and DK-1974 (Denmark) loadings was presented by Postan & Pederson in 1980. The study was for 2, 4 and 6 lanes of traffic, but again it was only for simply supported bridges spans ranging from 30 m to 150 m.

From the above review it is evident that most comparative studies suffer for one or more drawback, such as a limited range of spans, not considering (DLA), considering only one

lane of traffic, and mostly providing results for only simple spans. A more complete comparative study of this sort is reported in this paper.

#### (4) PROCEDURE OF INVESTIGATION AND REVIEW OF THE RESULTS

Herein, a fairly complete comparative study for values of maximum bending moments, shear forces and reactions is made. Values are calculated for 10 different specifications; namely, AASHTO HS-20-44 (U.S.A.), BS 5400 (Britain), DIN 1072 (Germany), Egyptian Specifications (90 Ton Tractor and Tractor, Distributed Load. 7 t/m<sup>2</sup>), French Specifications, IRC (India), and Onatario Province Specifications, (Canada). Two other proposed specifications were also considered, the first is proposed by the American Society of Civil Engineers (ASCE), and the second by Thomas, P.K. to replace the IRC Specifications.

A tabulated summary of these specifications is given in Tables 1 and 2, including summary of the main provisions of each Specification.

The bridge system considered is a 3 equal spans continuous beam (over 4 supports). This system gives the most significant part of the commonly used bridges, even with more than 3 spans. Spans vary from 20 m to 100 m. In order to be able to compare the effect of different bridge widths, values are calculated for one lane (3 m width), two lanes (6m) and four lanes (12 m) bridges. The dynamic load allowance is applied where stated.

#### (5) DISCUSSION OF RESULTS

To compare values of straining actions obtained using different loadings, weighted averages analysis were conducted. Analysis were done for different straining actions, different spans, and more than one lane of traffic.

# A COMPARATIVE STUDY OF LOADINGS ON HIGHWAY CONTINUOUS BRIDGES IN DIFFERENT SPECIFICATIONS

BY

Prof. Dr. S. Samaan, Dr. S. I. Abdel-Sayed, Eng. M.M. Bakhounm

## (1) SYNOPSIS :

A comparative study for the analysis of continuous bridges under different loadings used by different specifications has been made. Impact, Dynamic Loads allowance (DLA), and more than one lane of loading were considered. The comparison is based on calculating the values of maximum bending moments, shear forces and reactions for different loadings covering a wide range of span lengths. Results are illustrated in comparative charts.

## (2) INTRODUCTION :

Research on structures is usually concentrated on their behaviour under load without giving serious attention on studies of loads which cause that behaviour. In highway bridges live loads represent a good portion of the total load. Thus, an accurate assesment of live loads, both static and dynamic, is very much needed; otherwise the accuracy in design methods is very much diminished. A study of different specifications shows a wide variety of loads and loading systems, some specifications use a train of loads and some others use uniformly distributed loads or both. Impact (DLA) allowance digers widely from one speicfication to the other and in some specifications no allowance is made. More than one lane of traffic is normally handled by reduction factors for the lanes exceeding the first loaded lane.

Most comparative previous research work suffers from one or more drawback such as not covering an adequate range of spans, not considering the (DLA), comparing on the basis of single lane of traffic, and above all considering simply supported spans only.

## (3) REVIEW OF PREVIOUS INVESTIGATIONS

One of the first comarative studies is that of Fuller [1] who compared the UK Ministry of Transport Loading to the AASHTO Loading. Following that the Indian Road Congress (IRC) [2] introduced an abstract of highway bridge loading of some countries for the sake of comparison but no analysis was made. In 1967 Holland [3] reported a comparative analysis using the (IRC) [2] abstract information. The maximum bending moments and shears were calculated per lane for simply supported spans up to 30.5 m. In 1968 Lenhardt [4] studied the impact allowance concluding that the AASHTO loading is lighter than the West German and IRC Loadings. In 1969 Seni [5] compared AAHTO Loading versus loading of UK and France, and again this was for one lane loading of simple spans up to 46 m.

In the same year Rajagopalan [6] made a comparative analysis for two lanes of traffic covering a wider range of loadings using the (IRC) [2] abstract information. However, (DLA) was not considered which would affect the validity of results.

---

(1) Prof. of Structural Analysis and Mechanics

(2) Lecturer of Structural Analysis and Mechanics

(3) Demonstrator (Structural Engineering Department      Faculty of Engineering, Cairo Univ.)



strength of cube and the corresponding estimated values for cube and block. The measured strength of cubes show low values for the results before 24 hrs. The measured and estimated strength of cubes and the estimated strength of block are nearly equal at age 24 hrs., i.e. the average strength for 3 cases of cubes deviated after 24 hrs. from the other is 10.6 N/mm<sup>2</sup>. The experimental strength-age re- two estimated relations. This deviation could be due to the unequal rate of increasing strength for measured and estimated values at various age periods. For the age period (10-24 hrs., the average strength increment of the measured values is 0.69 N/mm<sup>2</sup> hrs. and 0.43 N/mm<sup>2</sup> hrs. for the corresponding estimated values. These rates decrease gradually as age of cube increases from 24 to 48 hrs. For the age period (24-48) hrs., the average strength increments of the measured value is 0.44 N/mm<sup>2</sup>/hr. for the corresponding estimated values. The increment rate for the estimated compressive strength of block specimen show another trend. For the age period (10-24) hrs., the increment rate in strength is 0.46 N/mm<sup>2</sup> /hr. This value decreases with age to 0.08 N/mm<sup>2</sup> /hr. for age period (24-48) hr. The average increments of velocity decrease from 43.8% for age period (10-24) hrs., to 4.5% for age period (32-48) hrs. This is nearly identical to the rate of increasing concrete strength.

## Conclusions

The results of tests carried out in this paper lead to the following:

- 1 — Similarly of relationship between the rate of increase in both strength and velocity has been observed. The average increments in strength of cube and block are 214% and 24% for the age periods (10-24) hrs. and (32-48) hrs. respectively, while the corresponding increments in velocity are 44% and 5.5%, i.e. the relative ratio between each two similar increments is equal to 8:1. Such relation may be valuable when rapid estimation of concrete strength is required.
- 2 — The velocity of cube at ages 10 and 15 hrs. are 4% higher than the corresponding values of block. Such difference in velocities clarify the influence of specimen size. The relation between velocity of block and cube specimens is as follows :

$$V_b = 1.165 V_c - 619$$

Such relation may be of value to throw more light on the unequal rate of concrete hardening between outer surfaces of cube specimen and inner zones of block one.

- 3 — The results encountered from this investigation are of great benefit for practical application in the field as well as in the laboratory. For example, the velocity recorded at an age equal to the final setting of O.P.C. (3 hrs.) used in this investigation is 832 m/sec, which is equivalent to an estimated strength of 0.28 N/mm<sup>2</sup> (2.8 Kg/cm<sup>2</sup>). Such estimation of early concrete strength could not be obtained by other technique. Due to this fact, the adopted technique could be recommended for use in the field for rapid, easy, economic, and reliable quality control of concrete works.
- 4 — The damping values assumed by Galan (4) for the prediction of concrete strength should be corrected to suit the hardening conditions of concrete, particularly for the age periods after final setting time of cement.
- 5 — Results obtained from the modified ultrasonic equipment and the original one, showed agreements when compared with those strength values measured from mechanical testing. The main advantage of the modified technique is its ability to estimate concrete strength as early as the final setting time of cement.

## REFERENCES

- 1 — Malhotra, V.M. "Testing Hardened concrete-Nondestructive Methods" ACI Journal, Proceedings V. 73, No. 2, February 1976 p.p. 121-123.
- 2 — Samarin, A and Meynink, P "Use of combined ultrasonic and Rebound Hammer Method for determining Strength of Concrete Structural Members " ACI Journal, Proceeding V. 3, No. 3, March 1981, pp. 25-29.
- 3 — Whitehurst "Sonic Testing" ACI Journal, Proceedings V. 63, February 1966, pp. 293-298.
- 4 — Galan, A. "Estimate of Concrete Strength by Ultrasonic Pulse Velocity and Damping Constant" ACI Journal Proceedings V. 64, No. 10, October 1967, pp. 678-684.
- 5 — Rilem-Recommendation "Testing of Concrete by the Ultrasonic Pulse Method" NDT 1, 1st edition, December 1972.

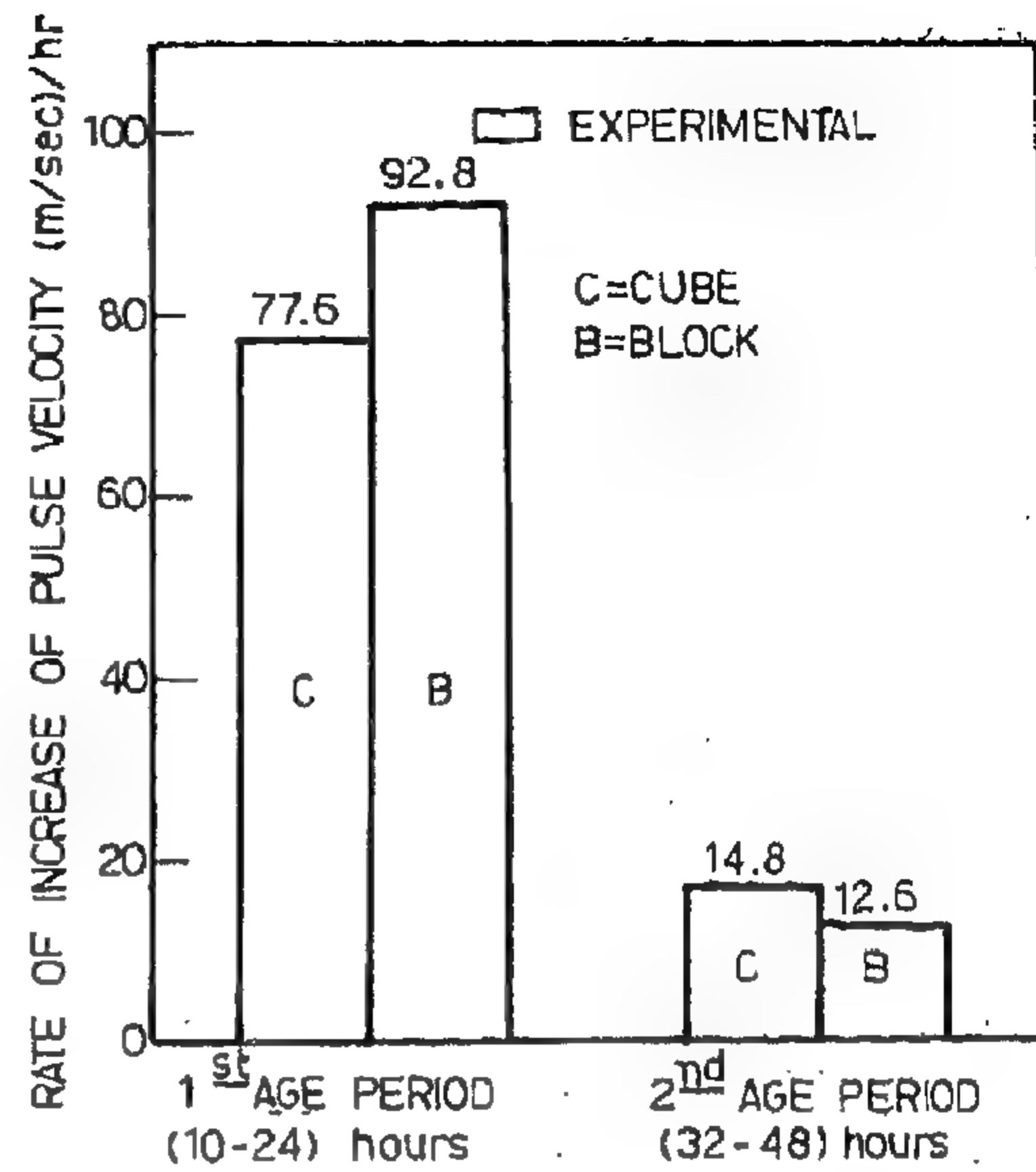
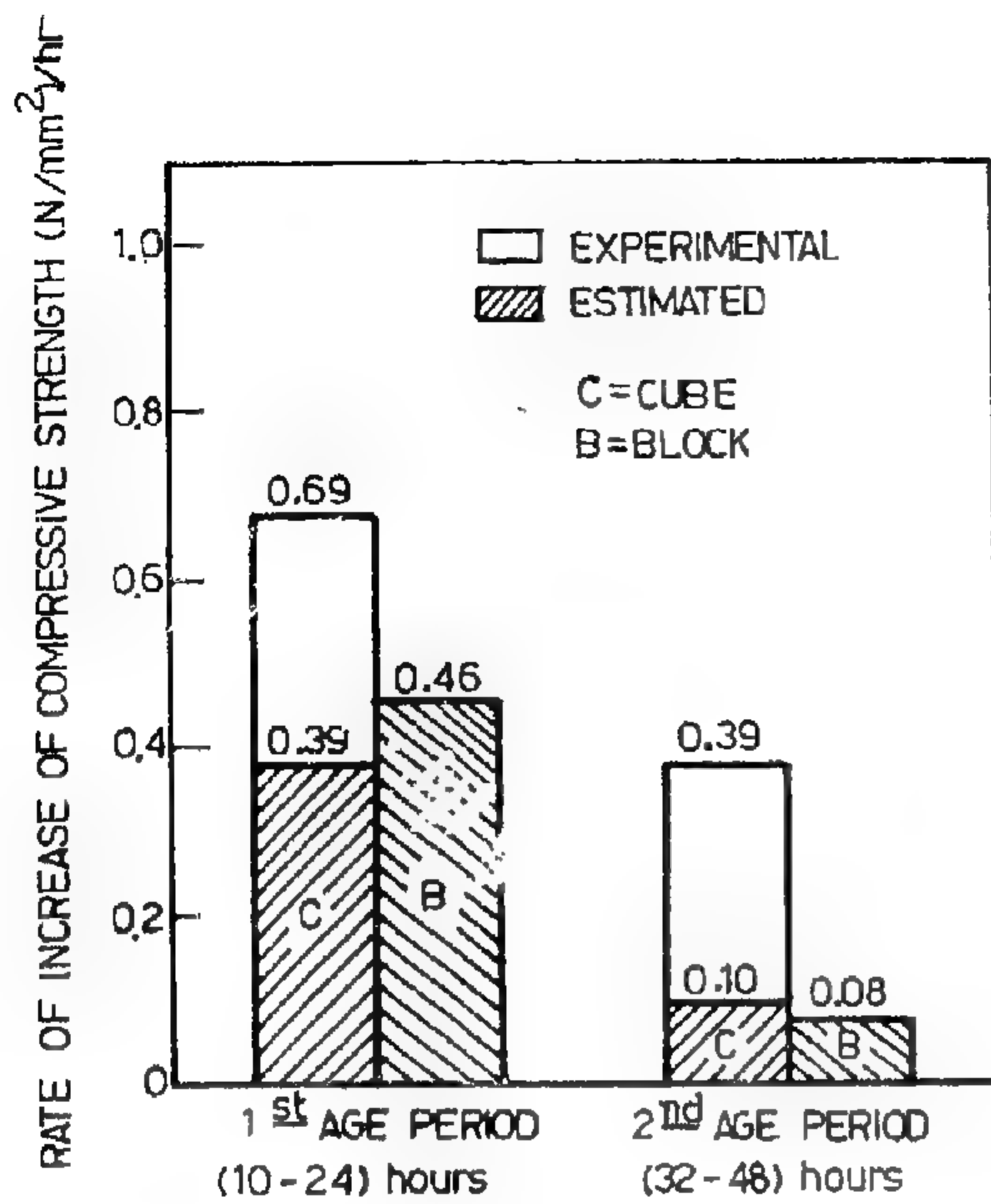


Fig.(6) HISTOGRAMS FOR RATE OF INCREASE OF STRENGTH AND PULSE VELOCITY.

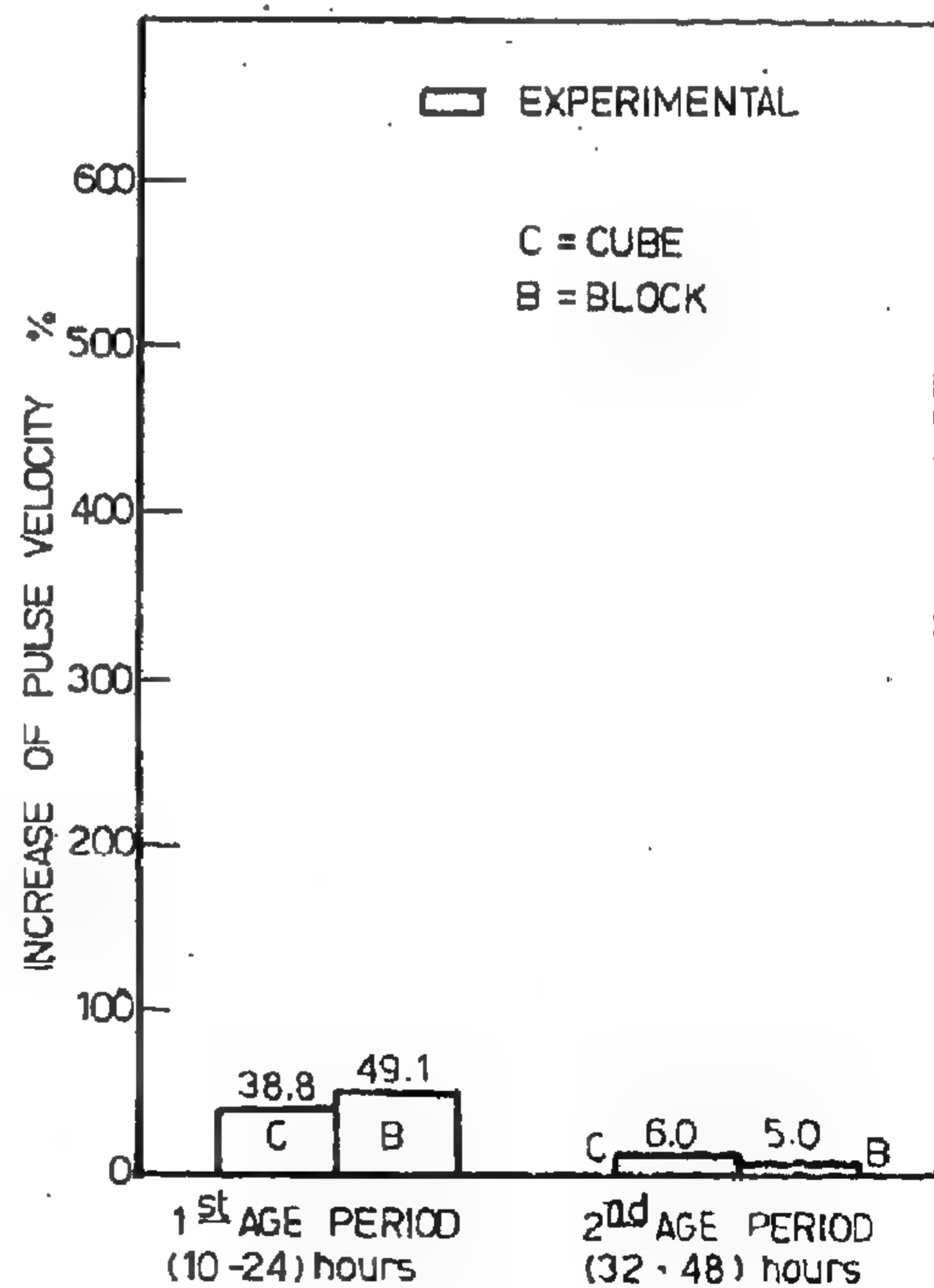
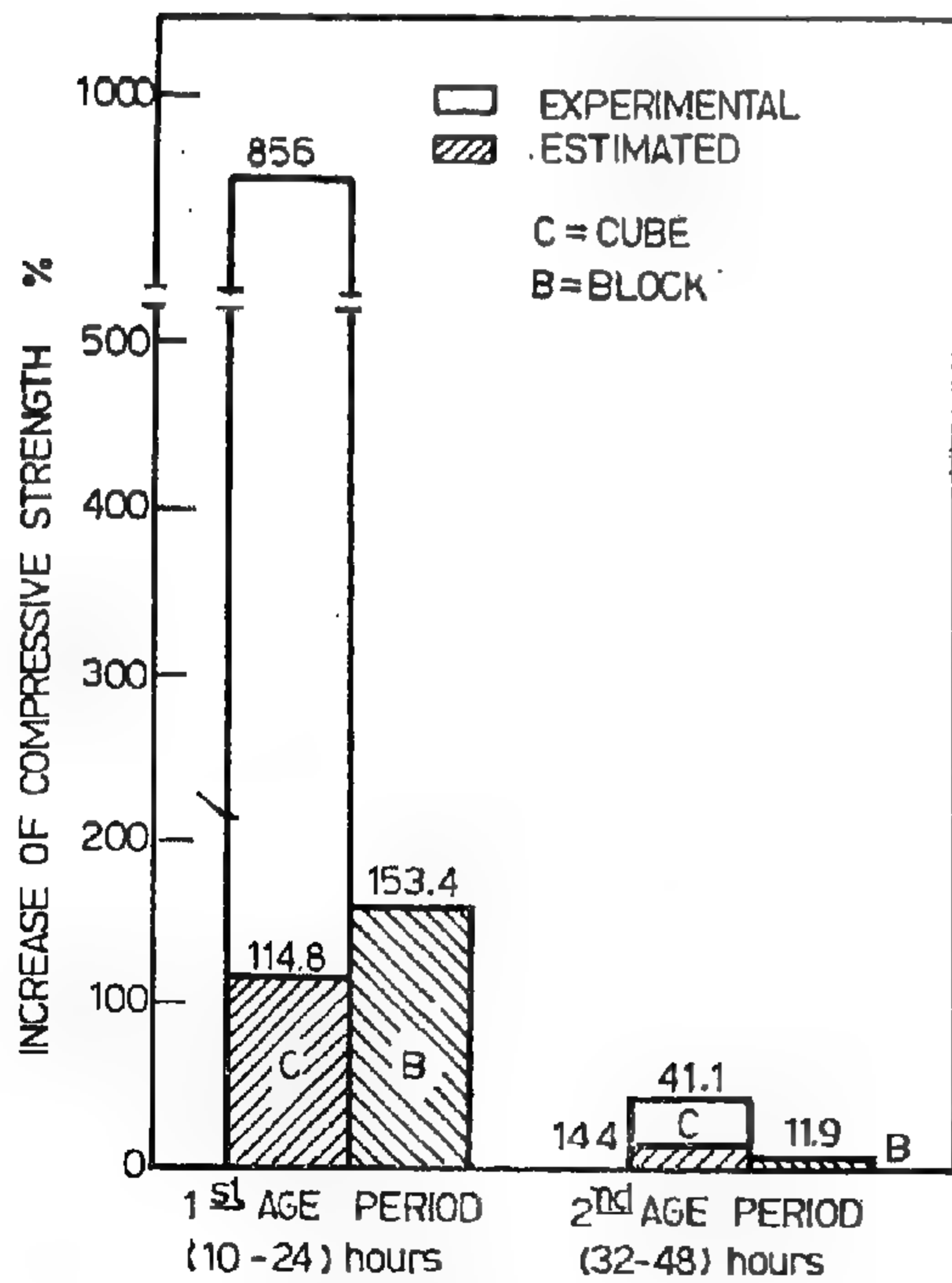


Fig.(7) HISTOGRAMS FOR INCREASE OF STRENGTH AND PULSE VELOCITY



Table (1) Rate of Increasing Compressive Strength

		Comp.Str. $N/mm^2$				Period(10-24)hrs.		Period(32-48)hrs.	
age hr. spec.		10	24	32	48	inc. <sup>1</sup> %	rate of inc <sup>2</sup> $N/mm^2/hr.$	inc <sup>3</sup> %	rate of inc <sup>4</sup> $N/mm^2/hr.$
Cube	(m)	1.1	10.8	15.1	21.3	856	0.69	41.1	0.39
	(e)	4.8	10.3	10.9	12.4	114.8	0.39	14.4	0.10
Block (e)		4.2	10.7	11.3	12.6	153.4	0.46	11.9	0.08

(m) measured

(e) estimated

$$1 = (\sigma_{24} - \sigma_{10} / \sigma_{10} \times 100)$$

$$3 = (\sigma_{48} - \sigma_{32} / \sigma_{32} \times 100)$$

$$2 = (\sigma_{24} - \sigma_{10} / 14)$$

$$4 = (\sigma_{48} - \sigma_{32} / 16)$$

Table (2) Rate of Increasing Pulse Velocity

age hr. spec.	Velocity m/sec.				Period(10-24)hrs.		Period(32-48) hrs.	
	10	24	32	48	inc. <sup>1</sup> %	rate of inc <sup>2</sup> per hr.	inc <sup>3</sup> %	rate of inc <sup>4</sup> per hr.
Cube	2800	3886	3975	4212	38.8	77.6	6.0	14.8
Block	2645	3944	4041	4242	49.1	92.8	5.0	12.6

$$1 = (V_{24} - V_{10} / V_{10}) \times 100$$

$$3 = (V_{48} - V_{32} / V_{32}) \times 100$$

$$2 = (V_{24} - V_{10} / 14)$$

$$4 = (V_{48} - V_{32} / 16)$$

tate the comparison. Fig. (4) shows the relation between relative velocity ratio and age. There is high increase in the relative velocity ratio of block as age increases from 3 mins. to 10 hrs. The average increment rate of the relative velocity ratios for block and cube specimens are nearly equal equal for the age period (10-48) hrs.

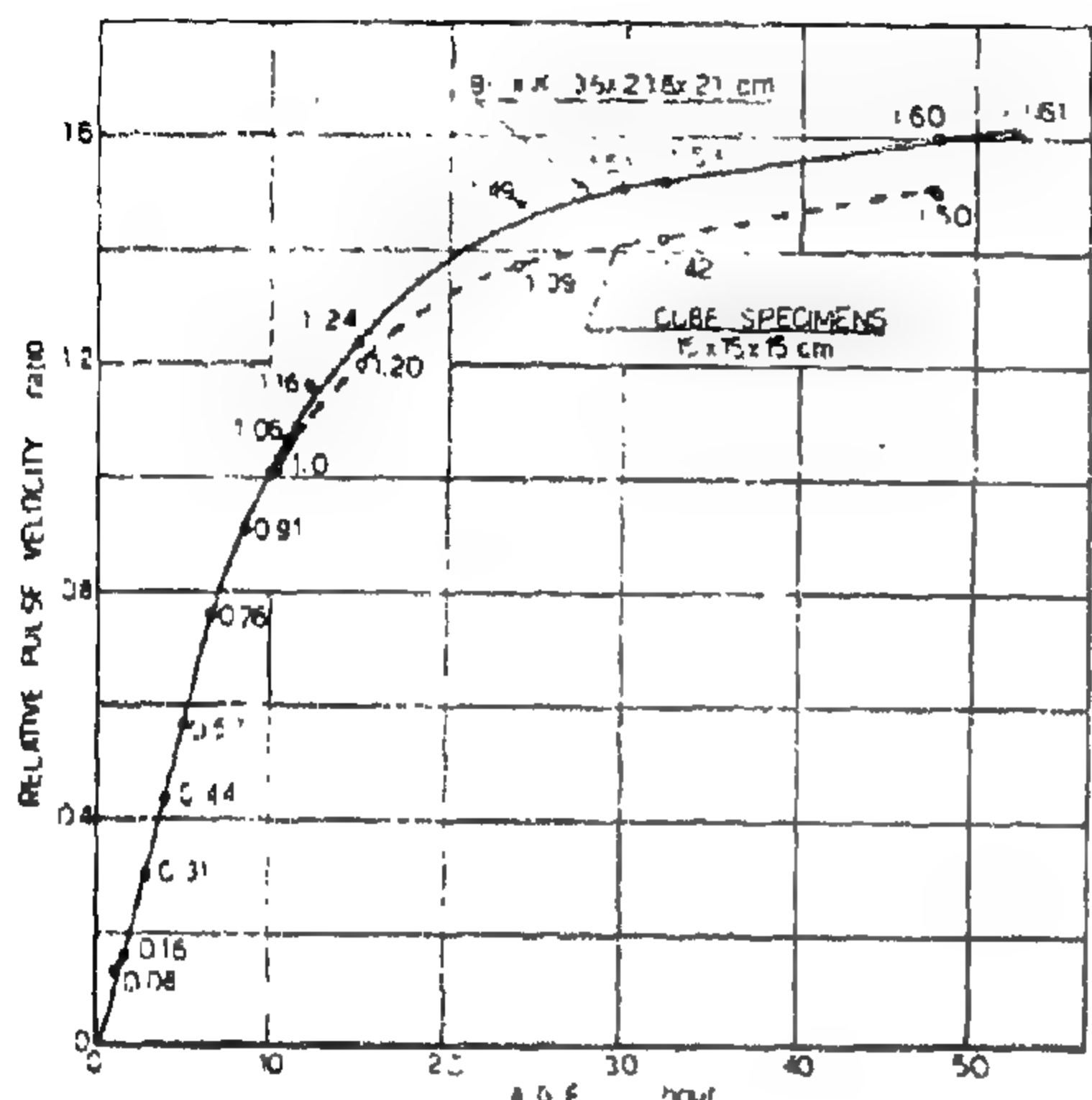


Fig. 4. RELATIVE RATIO OF PULSE VELOCITY FOR BLOCK AND CUBE SPECIMENS

## 5 — Compressive Strength of Cube Specimens

The results of compressive strength for 5 groups of cube specimen are 1.1, 3.8, 10.8, 15.1 and 21.3 N/mm<sup>2</sup> for ages 10, 15, 24, 32 and 48 hrs. respectively. The strength of concrete after 48 hrs. is equivalent to 18.9 times the corresponding value obtained after 10 hrs. The rate of increasing strength for the age period which ended to 10 hours age is 0.11 N/mm<sup>2</sup>/hr. This rate value increased to 0.39 N/mm<sup>2</sup>/hr.

## 6 — Relationship Between Pulse Velocity and Compressive Strength

In order to evaluate the velocity results of block and to predict its strength within the age period between 3 mins. and 52 hrs., author used eq. (1) for the computations of strength values for block and cube specimens. Their velocities are substituted in eq. (1), taking a value for  $(\alpha_1)$  equal  $(0.3 \times 1/10)$  microsec. Tables ( 1 and 2) and Figs. (5 — 7) present various relations between measured and estimated strength and velocity. The trend of the estimated strength-age relation for cube agree very well with the corresponding portion of block for the age period (10-48) hrs. There is pronounced difference between measured

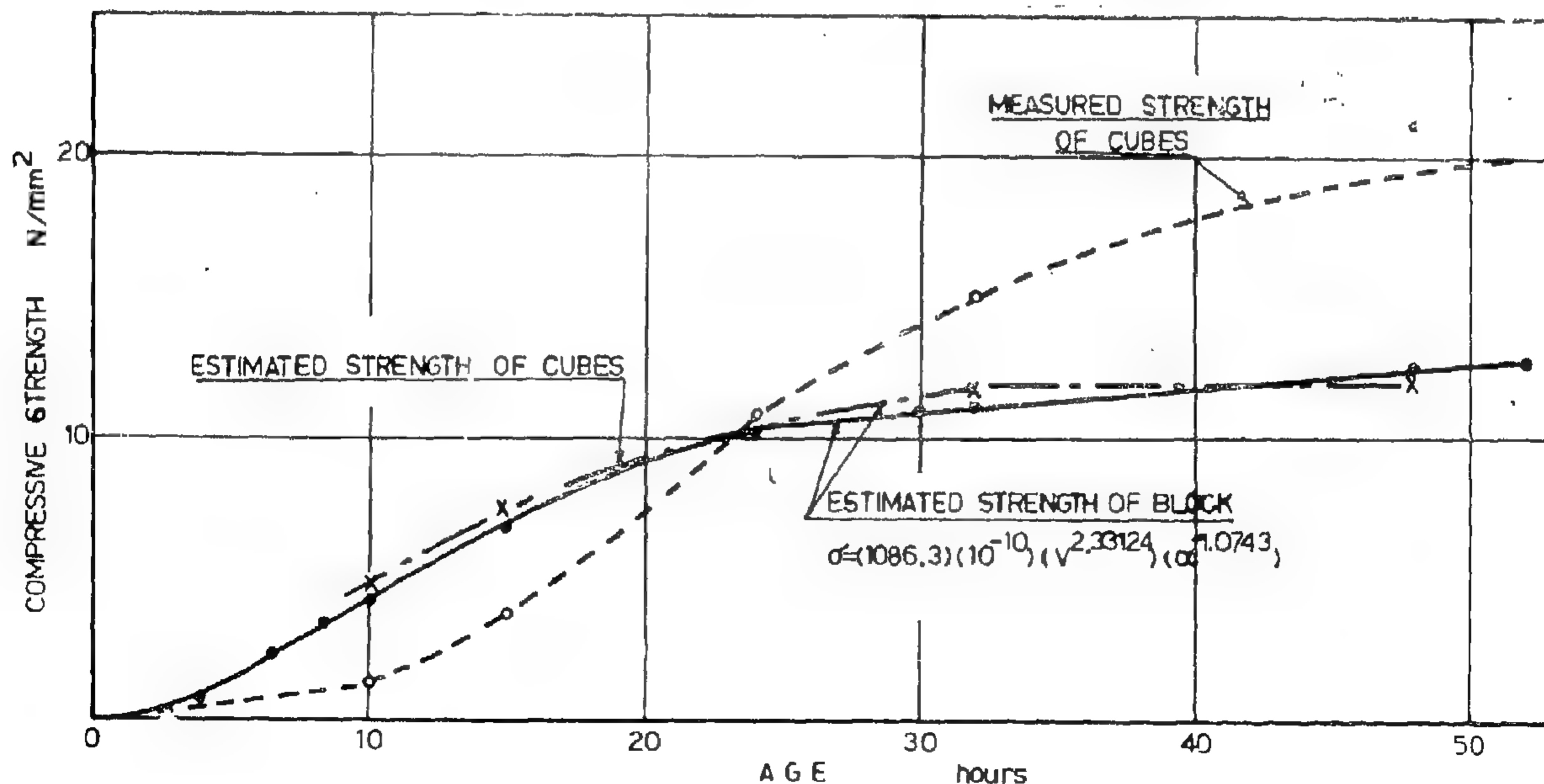


Fig. (5) COMPRESSIVE STRENGTH - AGE RELATION



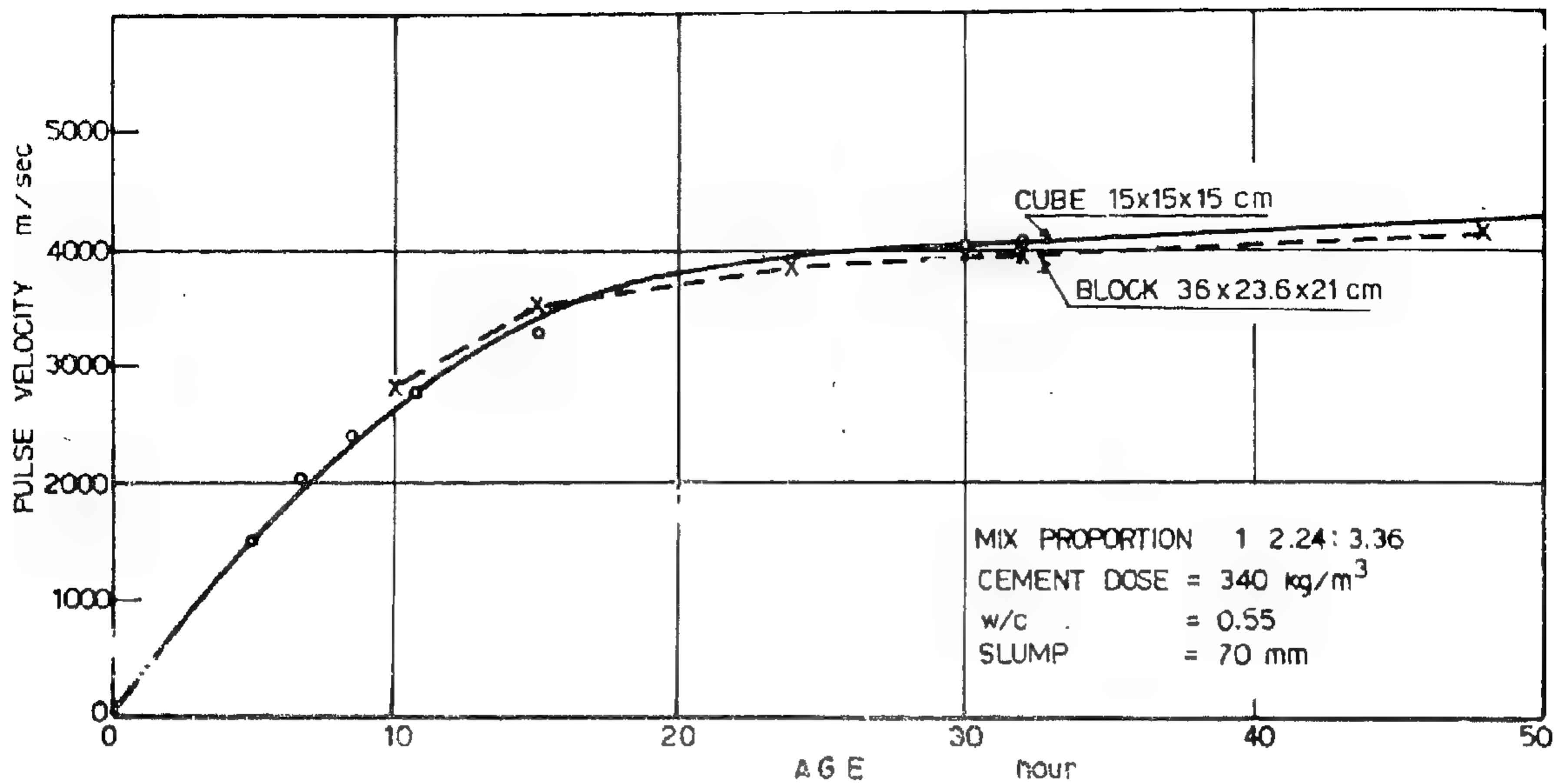


Fig. (2) PULSE VELOCITY-AGE RELATION FOR CUBE AND BLOCK SPECIMENS

block and 6% for cube. Such increase indicate that the increasing rate of velocity of concrete is relatively high at early ages and is lower at later ages. Such trend conform well with the rate of concrete hardening and consequently with the rate of increasing concrete strength. The observed differences between velocities of block and cube may results from the unequal influences of contact conditions of transducers and concrete on the recorded transit times. The rate of concrete hardenability are similar to a great extent with the well-known strength-age relation.

#### 4-2- Geometrical Effect of Concrete Specimen on Pulse Velocity

Fig. (3) represents the relationship between velocity of block and cube specimens. The average velocity of cube for ages 10 and 14 hrs. is 4% higher than the corresponding value of block, while the average velocity of block for the ages between 24 and 48 hrs. is 1.5% higher than the corresponding value of cube for the same ages. Author formulated the relationship between velocities of block and cube specimens. The velocity data of the two specimen types were fitted to the following linear relation :

$$V_b = AV_c + B \quad (3)$$

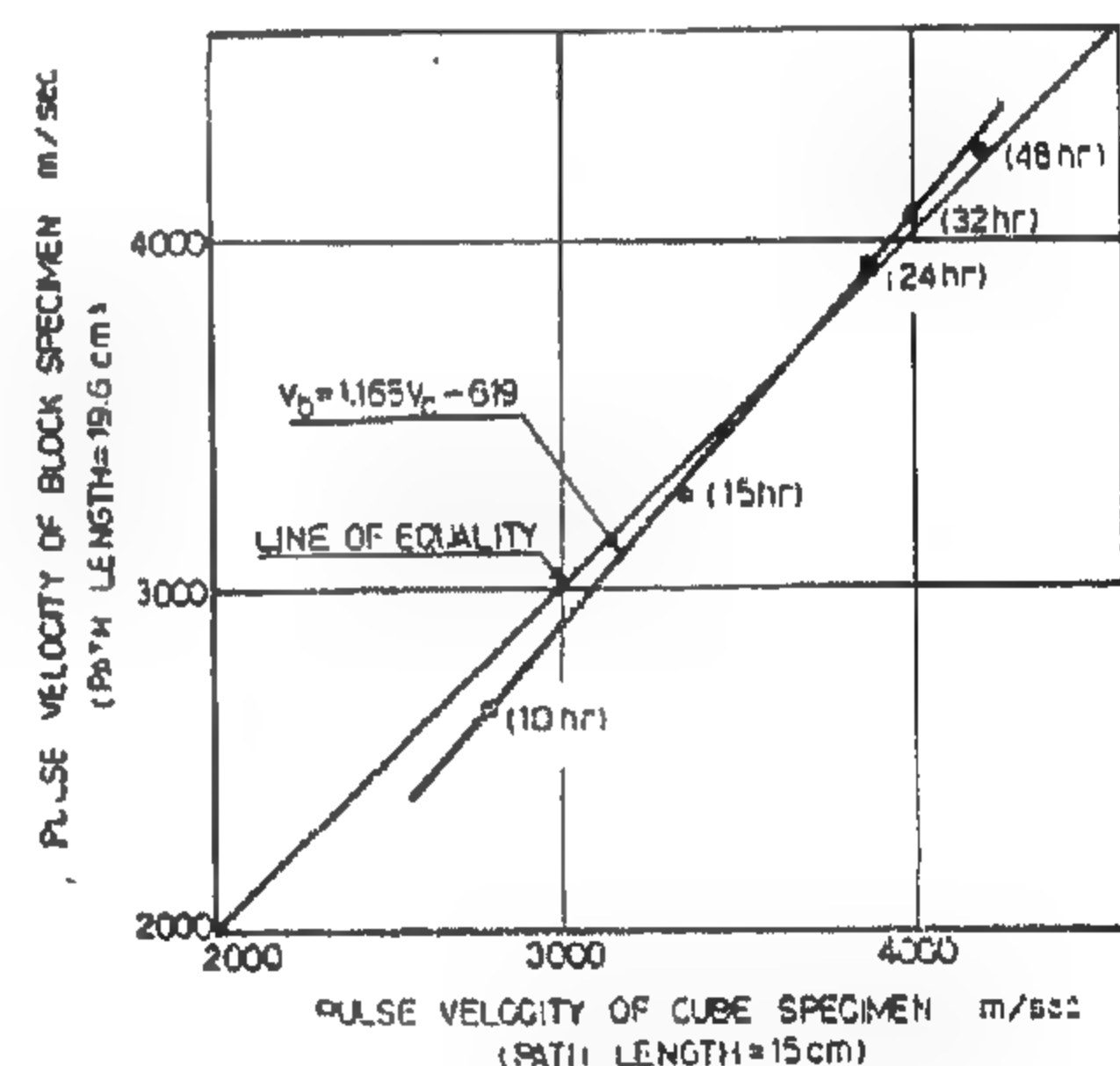


Fig. (3) RELATIONSHIP BETWEEN PULSE VELOCITY OF CUBE AND BLOCK SPECIMENS.

where ( $V_b$ ,  $V_c$  are velocities of block and cube respectively and ( $A$ ,  $B$ ) are parameters to be computed.

The required parameters were computed and evaluated as:

$$V_b = 1.165 V_c - 619 \quad (4)$$

Such equation may be of value for correction of pulse velocity values of any concrete block with various sizes.

#### 4-3 Effect of Age

Each velocity value was divided by their corresponding value recorded at age 10 hrs. to facili-

$$V = L/T \quad \text{m/sec} \quad (2)$$

where (L) is the path length (m), and (T) is the transit time (sec).

The velocity of block is calculated by assuming that the velocity through steel cylinders is equivalent to 6000 m/sec. Such velocity needs a transit time of 6.7 micro sec to pass through steel parts (path length of 2 steel cylinders =  $2 \times 2 = 4$  cm). Accordingly, each velocity value of block is computed by subtracting a constant time value of 6.7 micro sec i.e. the net path length of block is ( $23.6 - 4 = 19.6$  cm).

### 3 — Technique and Experimental Procedure

The experimental program was planned mainly to examine and evaluate the results of velocity measured on a concrete block at different ages ranging between 3 minutes to 52 hours. One concrete mix was prepared using O.P.C., sand and gravel of proportion 1 : 2.24 : 3.36 (by wt.) and w/c ratio 0.55. The cement content was 340 kg/m<sup>3</sup>. The concrete was mixed to a plastic consistency and the slump was 70 mm. A wooden mould 36x23.6x21 cm was manufactured for the record of velocity through fresh concrete. Five groups of standard cube specimens 15 cm were prepared from the same mix for the evaluation of velocity and strength of concrete. The interior sides of the mould were tightly covered with plastic sheet to prevent the escape of water and cement paste. Two holes for inserting the transducers were machined at the mid points of two opposite sides of mould. Measurements of velocity of cube specimens were carried out by using the original transducers (5), meanwhile the modified transducers were used for measuring velocity of block specimen case as shown in fig. (1). Two trials were made for velocity measurements of fresh concrete by adjusting the original transducers inside the holes of the mould in a position to be just in contact with concrete mass. The analysis of the

data resulted by this way showed irregular and scattered values. Therefore, it was decided to elongate the original transducers by welding a steel cylinder to each one using araldite welding material. The measurements started immediately after casting and compaction of concrete at an age of 3 min and continued up to an age of 52 hr. The measurements of cube specimens were carried out after 10, 15, 24, 32 and 48 hrs. For each age, 3 cubes were taken out from their moulds and measurements were carried out after which the compressive strength of specimens were determined.

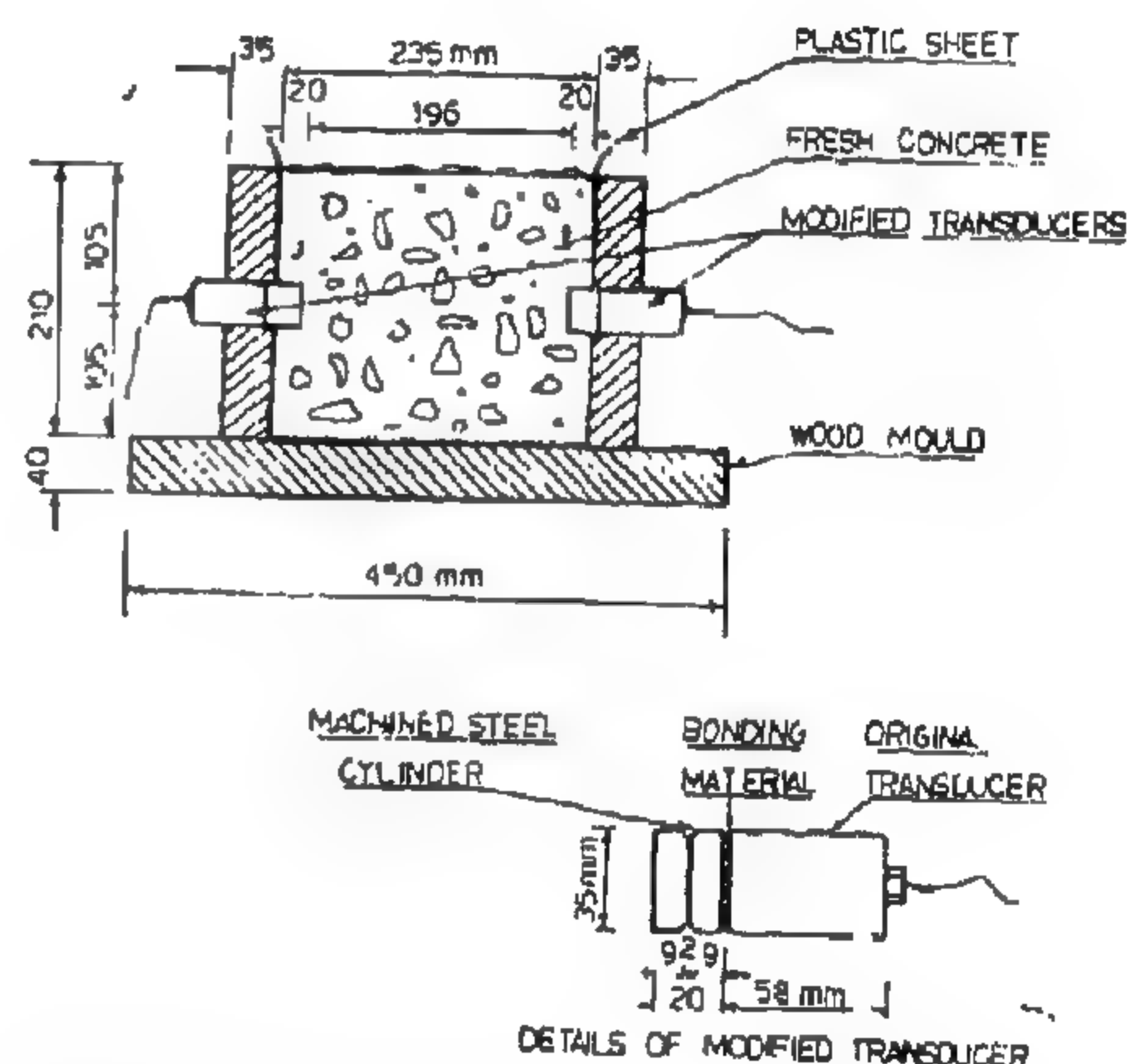


Fig (1) ULTRASONIC TESTING OF FRESH CONCRETE BY DIGITAL METER

## 4 — Results and Discussion

### 4-1- Pulse Velocity

Fig. (2) represents the relationships between velocity and age of block and cube specimens. The trend of increasing velocity is unequal for various age periods. For age period (1-10) hrs. the velocity of block increases linearly with age, but for age period (10-48) hrs. the trends of increasing velocity for both specimen types are found to be of a similar nonlinear nature. The percentage increase in velocity for age period (10-24) hrs. is 49% for block and 39% for cube. The corresponding increase in velocities for age period (32-48) hrs. are 5% for



# APPLICATION OF ULTRASONIC PULSE TECHNIQUE FOR CONCRETE TECHNOLOGY

By

FAROUK A. EL-HAKIM\*

## Summary

Measurements of pulse velocity were carried out on fresh concrete block after developing the original transducers. The record of velocities started immediately after casting and compaction of concrete, and continued for a period of 52 hr. The velocity and the corresponding compressive strength of five groups of cube specimens were determined at various ages. The velocities of block were used to predict the strength-age relation. The analysis and the corresponding evaluation of test results showed the possibility of using the modified technique as a reliable indicator for predicting main properties of fresh concrete as well as for the estimation of concrete strength at early ages.

## 1 — INTRODUCTION

Non-destructive testing methods basically offer the possibility of evaluating the quality of hardened concrete. The technique of assessing concrete strength by ultrasonic pulse velocity method has been successfully used by many research workers (1, 2). Most researches dealt with the evaluation of quality control of concrete structure rather than developing a quantitative means for other properties of concrete, especially for concrete in water saturated condition, i.e. fresh concrete. The problem found in dealing with ultrasonic testing of fresh concrete would be, that the application of ultrasonic meters to concrete is based on the theory of ultrasonic wave propagation (3). It must be remembered, that the theory was developed for a homogeneous, elastic and semi-infinite solid, whereas concrete is heterogeneous, anisotropic, rheologically complex and always finite. It can be argued, on the other hand, for short-term and low level stress

applications, concrete behaviour is basically elastic. Heterogeneity of concrete results in attenuation of pulse propagation, particularly at higher wave frequencies.

Few test results have been reported concerning the early measurements of pulse velocity of concrete. Galan (4) recorded the velocity-age and strength-age relations of concrete using cube specimens. He measured the velocity, started at age 48 hr. and suggested the following relation.

$$\sigma = (1086.3) (10^{-10}) (V^{2.38124}) (\alpha^{-1.0743}) \quad (1)$$

where : ( $\sigma$  is compressive strength (psi), ( $V$ ) is velocity (ft/sec) and ( $\alpha$ ) is damping parameter.

Present investigation aimed to predict the compressive strength of concrete block within earlier ages, i.e. more earlier than Galan's conditions. Such problem encouraged the author to look for a suitable technique which suits the ultrasonic testing of fresh concrete. In addition, five groups of standard cubes specimens were prepared for the determination of velocity and strength at different ages. The results of velocity as determined from block and cube specimens were examined and evaluated using Galan's equation (1) for the computation of their strength values. The resulted strength values were compared with the corresponding values obtained from the compression tests carried out on cube specimens.

## 2 — Theoretical Fundamentals

The pulse velocity ( $V$ ) is computed using the following formula (4, 5)

\* Assistant Professor, Structural Eng. Dept. Cairo University,

# **BUILDING & CONSTRUCTION**

**INST. OF CIVIL ENGINEERS**

**INST. OF ARCHITECTS**

**INST. OF IRRIGATION ENGINEERS**



# CONTENTS

## GENERAL SECTION :

CONSTRUCTION	INDUSTRY & PRODUCTION	RAW MATERIL & CHEMICAL ENGINEERING
(ARABIC)	(ARABIC)	(ARABIC)
— 'Iminam Mohmed' Bin Saud Islamic University  Dr. TAWFIK A. ABDEL- GAWAD ... .. 6		
— Architects International Union ... .. 24		
— Physical Feature of Egyp- tion Villages Part 3  PLANNING SOCIETY ... 27		
— Planning and Design Analy- sis of A Tourist Center- Deffrsolr Dr. MOHAMED A. SARAG Dr. SHAFAK A. ELWAKIL Eng. AMR M. ELKOURI 36		
— Doha-The City State The Planning of The City  Dr. MOSHEER M. EL- MOATASEM ... .. 49		
* * *	* * *	* * *
(ENGLISH)	(ENGLISH)	(ENGLISH)
— Application of Ultrasonic Pulse Technique for Con- crete Technology  Dr. FAROUK A.H. EL- HAKIM ... .. 4	— Factors Affecting Residual Machining Stresses  Dr. A.M. MOUSSA ... .. Eng. A.M. ABDEL-HAY 22	— Treatment of Dyeing wastes Water  Dr. SAMIRA S. NAWAR 48
— A Comparative Study of Loading on Highway Con- tinuous Bridges In Diffe- rent Specifications  Prof. Dr S. SAMAN ... .. Dr. S.I. ABDEL-SAYED Eng. M.M. BAKHOUM ... 11	— On The Possibility of Power Transmission Trough Coa- xial Overhead Transmis- sion Lines  Dr. M. HAMED ... .. Dr. S.S. EL-DESSOUKY 30	— Estimation of Reservoir Anisotropy From Core Analysis Data  Dr. ELSAYED D. EL-AY- OUTY ... .. Dr. HAMID M. KHATTAB Dr. NABIH A. ALSAYED Dr. MOHAMED A. ABU- SAIF ... .. Dr. HASSANEIN A. ABDEL-HADY ... .. 54
	— Computer Aided Analysis of Nonlinear Tunnel Diode (T.D) Bistable Circuit  Dr. HASSAN FARAHAT 39	

# JOURNAL OF THE EGYPTIAN SOCIETY OF ENGINEERS

28 Ramsis St. Cairo ARE Tel. 740488

VOL. 23

ISSUE No. 2 1984

## EDITING BOARD

Editor

Dr. M. EL-HEFNAWY

Deputy Chief Editor

Dr. M.F. SAKR

Tech. Editor

Dr. T. ABDEL-GAWAD

Treasurer

Eng. M. EL-ALAILI

Members

Dr. M.M. EL-HASHIMY

Dr. A.M. KAMEL

Dr. M. ABU-ZEID

Dr. A. KH. ALLAM

Dr. M. EL-ADAWY NASSEF

Dr. H. AMER

Dr. S. EL-SOBKY

Dr. A.R. ABD-EL-HALIM

Eng. A.M. EL-ASFOURY

Dr. F. BAHGAT

Dr. M.Z. HAWAS

Dr. M. SILEEM

- Issued quarterly - Contributors are invited to submit material for editorial consideration addressed to the Editor. The Journal cannot accept responsibility for loss or damage of any material.

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS OF ARTICLES

- The Journal publishes articles contributing to the advancement of engineering science and applications.
- Articles may be written in Arabic or English and presented in triplicate with an abstract in both languages.
- Author's names should be given in full, together with their academic titles and professional occupation.
- Articles may not exceed 8 pages. In this respect, mathematical derivations may be abbreviated and tables replaced by curves.
- Curves to be drawn on tracing papers, and to occupy half a page at most. Exceptionally, full page curves or plates are admitted. Curves presented will be scaled down to these sizes. Figures and lettering on curves should not be less than 3 mm even after scaling down.
- References to be given at the end of each article and classified alphabetically according to author's name followed by the name of the journal or book and the date of issue.
- Authors will be presented with two proofs, the first one accompanied by a correction convention chart to ease the work of type correction.

## Magazine Subscriptions

Society members Free

## Inland Subscriptions :

Non-members	20 L.E
Non-engineers	50 L.E
Organisations	500 L.E
— Foreign Personnel	75 Us
Foreign Organisation	500 Us



# مجلة جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس ب القاهرة ج . م . ع . ت : ٧٤٠٥٦٩ / ٧٤٠٤٨٨

المجلد الثالث والعشرين

العدد الثالث ١٩٨٤

## هيئة تحرير المجلة

تصدر المجلة ربع سنوية .

تربط النصوص المطلوب موافقة هيئة التحرير على نشرها باسم السيد / رئيس التحرير : وهو غير مسئول عن فقد أو تلف أى نص .

تنشر المجلة المقالات التى تسهم فى رفع مستوى العلوم الهندسية وطرق ممارستها .

تقبل للنشر المقالات باحدى اللغتين العربية أو الانجليزية على الآلة الكاتبة ومعها ملخص بكل من اللغتين .

تذكر أسماء أصحاب المقالة كاملة باللغتين ومعها ألقابهم العلمية ووظائفهم .

يراعى ألا تتجاوز المقالة ٨ صفحات بالمجلة ، وفى سبيل ذلك يختصر الاشتقاق الرياضى ويستغاض عن الجداول بمنحنيات مرسومة بالحبر الشينى الأسود ، على أن يشغل المنحنى نصف صفحة على الأكثر ولا يشغل صفحة كاملة إلا فى حالات استثنائية وسيصغر أى منحنى إلى تلك المقاسات .

ويراعى ألا يقل ارتفاع الحروف أو الأرقام على المنحنيات المنشورة عن ٣ مم بعد التصغير .

يعنى يذكر المراجع المستقى منها المقال وتصنف تبعاً لاسم المؤلف ثم العنوان ثم المجلة أو الكتاب وتاريخه .

## اشتراكات المجلة :

يتلقى أعضاء الجمعية نسخهم مجاناً .

ولغير الأعضاء :

الاشتراك السنوى للمهندسين ٢٠ جنيهاً

الاشتراك السنوى لغير المهندسين ٥٠ جنيهاً

الاشتراك السنوى للهيئات ٥٠٠ جنيهاً

وخارج مصر :

للأفراد ٥٧ دولار أمريكى سنوياً .

والهيئات ٥٥٠ دولار أمريكى سنوياً .

وذلك عن الأربع أعداد السنوية ويعامل العدد الواحد

بواقع الربع من هذه القيمة .

وتعطى أولوية النشر بالمجلة للسادة الزملاء أعضاء جمعية

المهندسين المصرية .

رقم الايداع ٢٩٨ لسنة ١٩٨٤ بدار الكتب

## أعضاء

دكتور مهندس / محمد محمد الهاشمى  
دكتور مهندس / على محمد كامل  
دكتور مهندس / محمود أبو زينى  
دكتور مهندس / أحمد خالد علام  
دكتور مهندس / محمد العدوى ناصف  
دكتور مهندس / خافيى حسنين عامر  
دكتور مهندس / صلاح السبكي  
دكتور مهندس / عبد الرازق عبد الحليم  
دكتور مهندس / عبد الملك العصفورى  
دكتور مهندس / فؤاد بهجت  
دكتور مهندس / محمد زكى حواس  
دكتور مهندس / محيى الدين سليم

## محتويات العدد

التشييد والبناء	التصنيع والإنتاج	الخامات الأولية والصناعات الكيماوية
القسم العربى :	القسم العربى :	القسم العربى :
● جامعة الأزهر		
د. م. توفيق أحمد عبد الجواد ٤		
● الاتجاهات المعمارية المعاصرة بين العضوية والوظيفية		
د. طلعت الدالى ٢٣		
● الخدمات بمناطق التحسين في مصر		
د. عبد الحميد عبد الواحد ٢٣		
● قضية الإسكان		
م. محمد صلاح الدين حجاب ٤٢		
* * * *		
القسم الأفرنجى :	القسم الأفرنجى :	القسم الأفرنجى :
● تأثير اختلاف توزيع حديد التسليح في البلاطات الخرسانية المسلحة ذات الاطراف الغير مرتكزة	● الانتشار الموجى على خطوط النقل حين توجه حل دائرة فصل مزدوجة ذات مقاومات	● دراسة الإنتاج الصناعى لكبريتات الألومنيوم عن طريق الفسيل الحامض للرواسب المصرية
د. شاكى البحرى ٤	د. ممتاز شافعى ٢٨	د. محمود أبو الحسن
● تأثير نسب مكونات التربة المصرية على خصائص الدمك	● التشغيل الغير مضاد للمغير الاستاتيكي ذو مصدر تيار المستمر لنظم تدوير المحركات الحثية	د. نبيل عبد النعم د. رضا جاد ٤٠
د. ماجدة محمود عبد الرحمن ٢١	د. محمد مروان ٢٣	● ائزان استنف الفتحاح المنجمية باستخدام نظرية تحرير الاجهادات
		ا. د. على حميده جيمه د. محمد الجندي د. رفعت الاشقر م. محمد علام ٤٤



# التشييد والبناء

جمعية المهندسين المدنيين  
جمعية المهندسين المعماريين  
جمعية مهندسي الري

عام ١٩٦٥



• الأزهر

أقدم مسجد في القاهرة  
وأشهر جامع إسلامي  
وأجمل معبد ديني  
وأعظم جامعة إسلامية

هدية الحاضر للمستقبل

جامعة الأزهر



عام ٩٦٥



## الأزهر . . . العمارة والمنارة

دكتور / مهندس توفيق أحمد عبد الجواد



— منارة الأزهر الشريف ، نموذج فريد من نوعه بين مآذن مساجد العالم العربى .

### ● الأزهر أقدم مسجد في القاهرة

الأزهر أقدم مسجد في القاهرة وأشهر جامع إسلامي ، وأجل معهد للعلوم الدينية ، وأعظم جامعة إسلامية لتدريس العلوم والفنون والآداب . بنى جوهري الصقلي أيام فتح الفاطميين لمصر عام ٣٥٩ هـ . وسمى بالأزهر إشارة إلى السيدة فاطمة الزهراء بنت رسول الله صلى الله عليه وسلم لانتساب الفاطميين إليها .

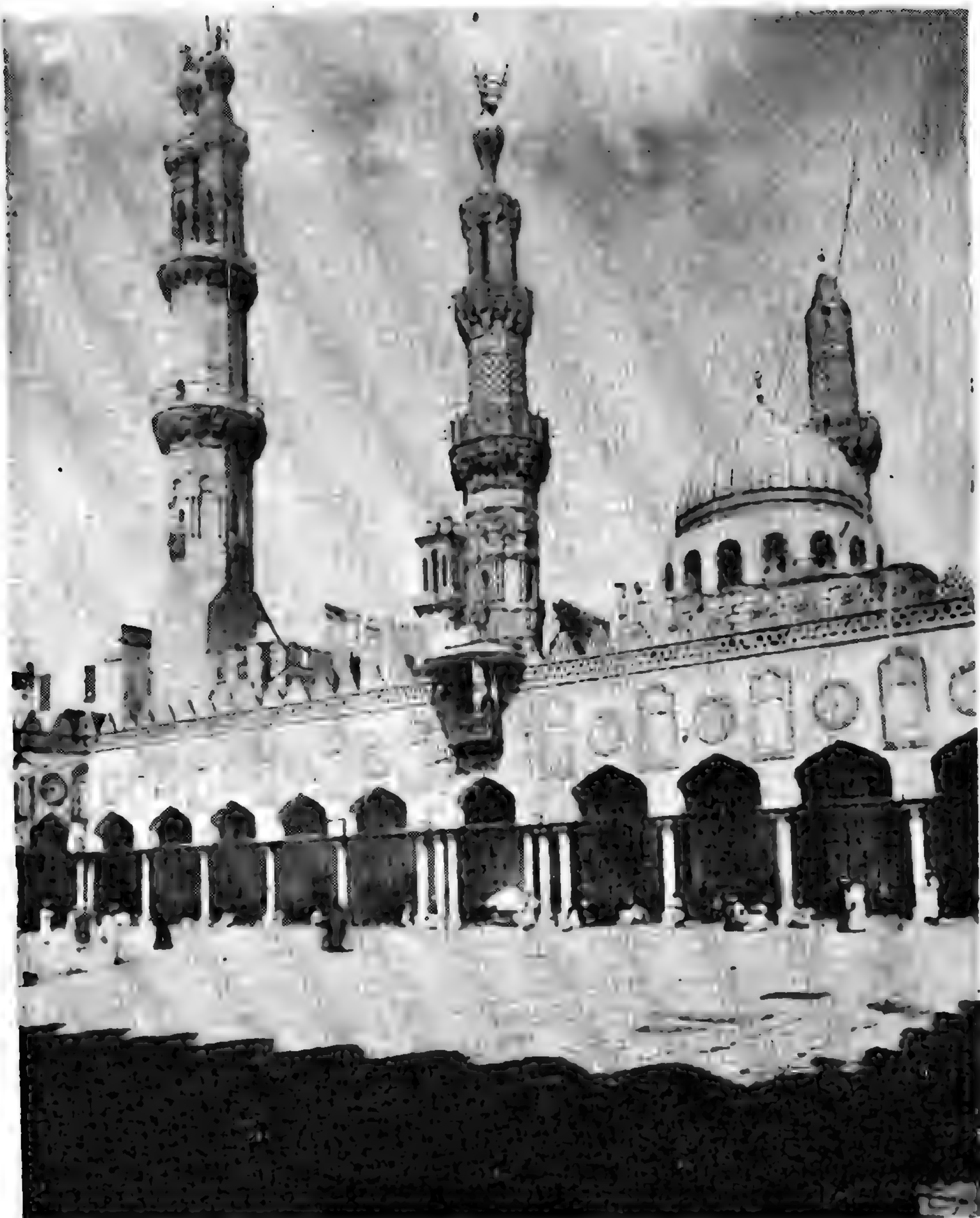
كانت أماكن التعليم في صدر الإسلام مقصورة على المساجد ، فقد كان الدين هو الدافع إلى العلم والتعليم ، واتخذ الخلفاء الراشدون من المساجد مواطن لكثير من شؤون الدولة . ففيها كانت تقام الصلاة والفصل في الدعاوى والحكم بين الناس ، ومبايعة الخلفاء ، والقاء الخطب السياسية والحربية وما وصلت إليه حالة الأمة العربية وحالة جيوشها ، وكان أهم معهد من معاهد التعليم بالإضافة إلى جامع عمرو بن العاص الذي بنى في القسطنطينية عام ٣١ هـ . عندما فتح المسلمون مصر وجامع أحمد بن طولون الذي بنى في منتصف القرن الهجري الثالث .

● تطورت مواد الدراسة في الأزهر ، ونبع في القرون الإسلامية الأولى كثير من الحكماء والفلاسفة والرياضيين والفلكيين ، وظهرت مؤلفات قيمة وأنشأ هارون الرشيد

بيت الحكمة لتدريس العلوم الطبية والطبيعية والرياضية . وناصر المأمون هذه العلوم واعتنى بها والحق بيت الحكمة مرصدا فلكيا ، وأضاف إلى المكتبة كثيرا من كتب الفلسفة والطبيعة والرياضة بلغات مختلفة منها العربية واليونانية والفارسية والهندية والقبطية ، ونبع في عهده كثير من العلماء في الفلسفة والفلك والطب والرياضة كالخوارزمي في الجبر ويحيى بن أبى منصور والعباس الجوهري وغيرهم من قضاة علماء العرب .

وكانت بمكتبة الأزهر مائة ألف كتاب ، منها ستة آلاف في الطب وكانت تحتوى أيضا على كرتين سماويتين من الفضة صنعهما بطليموس الفلكي وعلى خريطة جغرافية من الحرير الأزرق دقيقة الصنع ، عليها صورة أقاليم الأرض وجبالها وبحارها وأنهارها ومدنها ومساكنها وجميع الأماكن المقدسة مكتوبة أسماء طرائفها بالذهب وغيرها بالفضة والحرير . ويصف الجبرتي مؤرخ العصر وهو من علماء الأزهر دار الكيمياء وما شاهد فيها من التجارب والاختراعات ، ودار التصوير وما فيها من صور متقنة لكبار العلماء وصور الطبيعة والحيوان والنبات والتاريخ الطبيعي .

مرت فترة بعد ذلك بأن هجرت العلوم التي اخترعتها الأمم الإسلامية الأولى ( وقلة جاء عددها طبقا لما ورد في



- جامع الأزهر . . أنشئ في العصر الفاطمي عام ٩٦٥ ، حيث يعتبر  
أقدم جامعة إسلامية في العالم . ويرى أروقة المسجد والمئذنة نطل على  
الصحن المكشوف .

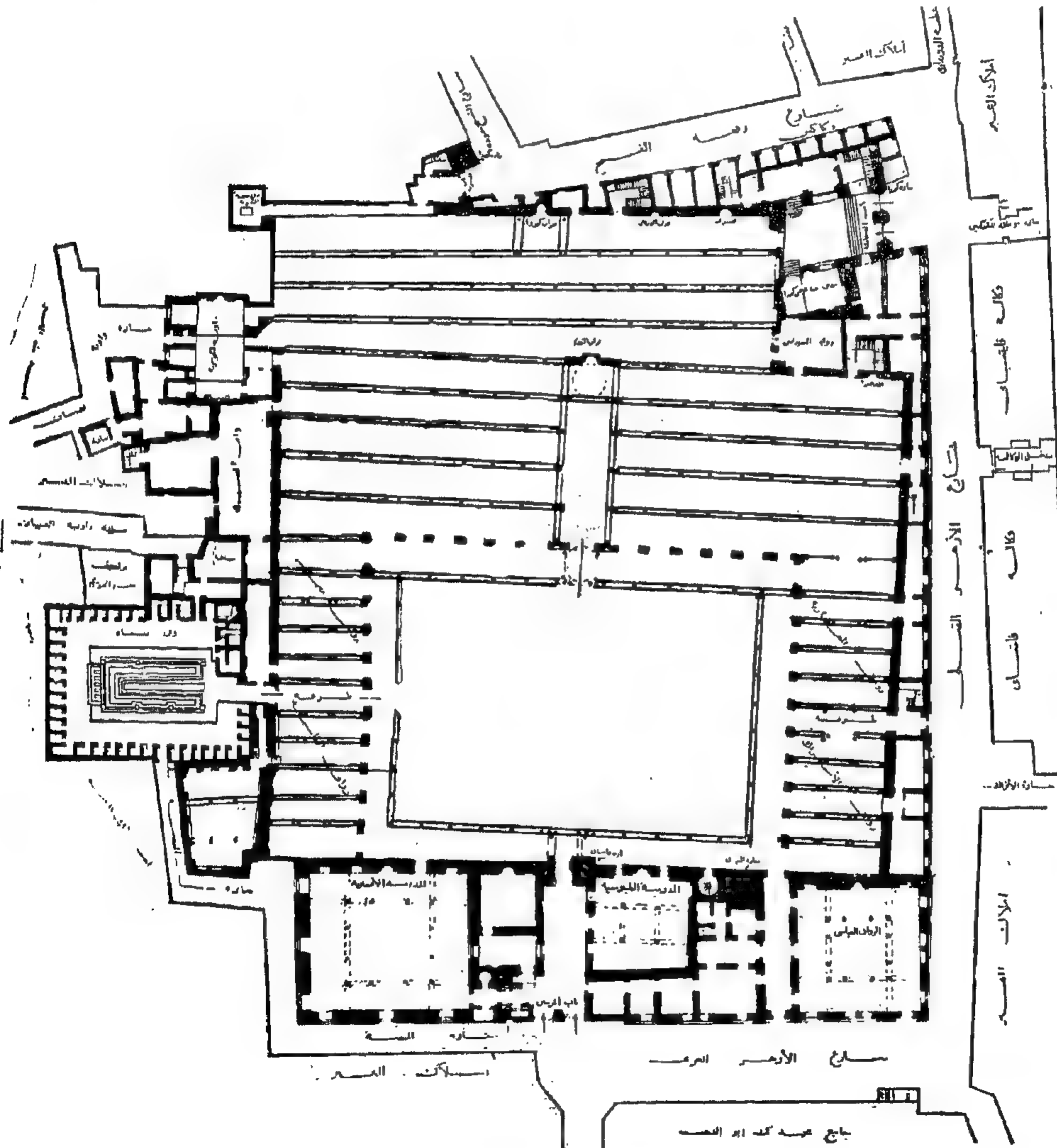


« كشف الظنون » عن ١٩٠ علما ) ولكن على الرغم من هذا التأخير العلمي فإن سماء الأمم الإسلامية ما كانت تخلو بين الحين والحين من نجوم ثواقب تشرق بأنوار علمها على حالك الجهل ، وتقاوم بما في طاقتها وتجاهد لاعادة حالة العلم والمتعلمين الى ما كانت عليه أيام عزة المسلمين ومجدهم .

● أرسلت الدولة البعثات الى الخارج منذ ١٨٢٦ لتلقي الدراسات العليا في الادارة والحقوق والعلوم السياسية واللغات والهندسة والطب والكيمياء والرياضيات ومختلف الفنون العسكرية ، وكان من بينهم نوابغ أفذاذ مثل رفاعة الطهطاوى وابراهيم النبراوى وأحمد حسن الرشيدى وغيرهم ممن تلقوا العلم بالأزهر . ولما قدم جمال الدين

الأفغانى الى مصر عام ١٨٧١ م وأخذ يعقد حلقاته المشهورة يشرح فيها علوم الكلام والفقه والفلسفة والمنطق بطريقة عصرية مبتكرة ظهرت الآثار الاولى لهذا التطور وظهرت بالأزهر حركة اصلاح وتطور أهمها تكوين الزعامة الفكرية والقومية . وكان ظهور رجال مثل الشيخ محمد عبده وسعيد زغلول من بين صفوف طبته أسطع دليل على أن هذا العهد لم يفقد خلال عصور الانحلال والتأخير كل حيويته الفكرية .

وما أن بزغ فجر القرن العشرين حتى ثابتت الأمم الإسلامية الى رشدتها بعد أن رأت العرب قد ضربت في الحضارة بسهم وافر وسبقها في ميادين العلوم والفنون



(شكل ٢٢٢)  
الخارج "الأزهر" القاهرة (القرن العاشر)  
والبيوت الأثرية



— مئذنة جامع الأشرف قايتباي التي تربع على الباب الخاص الذي انشئ في عهده ، والى جواره القبة الوحيدة التي تظهر اعلى سطح جامع الأزهر .

### ● الأزهر ... العمارة والمنارة :

كما ان للأزهر العمارة بابا مزدوجا يصب في صحنه العتيق ، كذلك الأزهر الرسالة والمنارة . اما ان تدلف اليه من باب الماضي ، او من باب الحاضر والمستقبل ، وفي عيده الالفى كانت كل الابواب مفتوحة على مصاريمها للداخلين والخاضعين ، باستثناء باب واحد بدا مستعصيا ومستقلقا ، هو ذلك الذى يفتح على الحاضر والمستقبل .

والاداب ، فأخذت تجد في اللحاق به ، غير آبهة بما يصادفها من صعاب وعقبات يضعها خصوم الاسلام ويشيرها أنصار الجمود وأعداد الارتقاء وخاصة بعد الحكم التركى وما يترب عليه من ركود الدراسة بالأزهر وتصنع هيئته موضع

+ الاستاذ لهي الحيدى : مجلة العربى العدد ٩٥ يونيه ١٩٨٣ .



ففى حين ظلت كل الاعين شاخصة الى آفاق الجمال والمجد ، فان الأغلبية الساحقة فاتها أن تلقى نظرة على مواقع الاقدام واتجاه الخطى !

وقد يخطئ القادم الى القاهرة فى أى شىء . الا الأزهر ! فحتى الاهرامات متعددة ، فضلا عن ان الهرم الضاحية أو الحى ، يكاد يطفى ويبتلع الهرم الأثر والخبر . بل ربما تجد من بسطاء الناس وعامتهم من لم يسمع باسم « أبو الهول » فضلا عن رؤيته .

أما الأزهر فلا . لن تجد عربيا فى مصر أو خارجها ، ولن تجد مسلما فى أى بقعة من بقاع الأرض ، الا والأزهر موقع فى ذاكرته أو فى أعماقه . بل لن نجد غربيا أو شرقيا من أى ملة وجنس يأتى القاهرة بقدميه الا واتجهت عيناه الى الأزهر .

ورغم أن الأزهر العمارة بات محاصرا ببنائات ارتفعت حتى كادت تغلق الأفق امام مآذن . ورغم أن الأزهر المنارة لم يعد له نفس قوة الاشعاع والتوهج التى كان عليها فى عصور خلت . ورغم أن الأزهر الحى بات مأوى للبسطاء والتجار والحرفيين والدراويش ، واختفت منه تلك القصور « الزاهرة » التى احاطت به فى العصر الفاطمى ، بل ورغم أن أشهر حى تباع فيه المخدرات بمصر يلتصق بحرم الأزهر ( وتلك سبة تقررت ازالتها أثناء الاحتفال بعيدة الألفى ) ، أقول رغم ذلك كله ، فلن الأزهر لا يزال هو الأزهر بكل ما تحمل به الكلمة من وزن تاريخى ، غمارته ذروة فى الابداع والجمال تتحدى بصمات الزمن وآثار الاهمال ( فى العيد الألفى تبين أن تجديده يحتاج الى ٣٠ مليون جنيه مصرى ، ولم تستطع الحكومة المصرية أن تعتمد له أكثر من مليون فقط بسبب اعباء ميزانيتها ) والمنارة فيه نستطيع أن نقول بحقها أى شىء ، الا أنها انطفأت !

ينوء حى الأزهر بحالة التكسب التى تطبق عليه ، أما شارعها فيكاد يختنق تحت وطأة الزحام البشرى . وقوافل السيارات من فرط استمرار تدفقها يخيل للمرء أنها مثبتة فى الأرض طوال الأربع والعشرين ساعة . أما فى المناسبات الدينية « شهر رمضان أو مولد الامام الحسين ، وغير ذلك ، فان الطوارىء تعلن فى الحى كله ، فهو لا يعرف النوم ابتداء ، ثم يباغ فيه الزحام مبلغ يوم الحشر ، الأمر الذى يضطر السلطات الى اغلاقه ومنع دخول السيارات اليه .

فى البدء كان فى قلب القاهرة المعزية ، ثالث عواصم مصر بعد القسطنطينية التى بناها عمرو بن العاص ( ٢١ هـ - ٦٤١ م ) ومدينة العسكر التى أنشأها العباسيون بعد انتزاع الحكم من الامويين ( ١٣٣ هـ - ٧٥٠ م ) والقطائع التى أقامها أحمد بن طواون ( ٢٥٦ هـ - ٨٧٠ م ) . لكنه فى عامه الألفى يقف جغرافيا والكاد . فى قلب ذلك الحى الشعبى الذى يقع فى طرف المدينة القديمة ، الى جواره جامعة الأزهر وامامه مقر مشيخة الأزهر ومسجد الامام الحسين ، فى حين يحيط بالجميع ذلك العالم الذى لا ينتمى

الى القاهرة الحديثة ويعيش فى رحاب القاهرة المعزية . مآذنه الخمس ترشدك اليه من أى مكان بالمنطقة ، وبالأخص تلك المآذنة ذات الراشين التى أقامها السلطان قانصوه الغورى ، وقد تفرد بها فى زمانه ( القرن الهجرى - السادس عشر الميلادى ) ثم صارت بدعه معماريه انتشرت فى القاهرة بعد ذلك .

كتب الخطط ( المقرئى والتوفيقية ) تقول انه بعد دخول باب المزينين ، وتوجدا الى اليمين « المدرسة الطبرسية » وهى إحدى المدارس التى احقت بالأزهر ، أنشأها نقيب الجيوش الأمير علاء الدين طبرس عام ٧٠٩ هـ ) وجعلها بيتا للزيادة على الأزهر ، وقرر بها درسا للشافعية . وأنشأ بجوارها مئذنة وحوض ماء سنبل تروده الدواب . وتأنق فى رخامها وتذهيب سقفها بأبدع الزخاف الاسلامية . وأقام بها خزائن للكتب ، ومحاربا من الرخام الدقيق الصنع ، المزخرف بأشكال محاريب صغيرة محمولة على عمد رخامية .

تشير كتب الخطط أيضا الى انه الى اليسار ثمة مدرسة أخرى ( الاقبائية ) أنشأها بعد ذلك الأمير عبد الواحد اقبغا ، استأدار الملك الناصر ( رئيس ديوانه ) ، وخصصها لدروس الشافعية والحنفية ومأوى للصوفية . وبها من الداخل محرابات استخدمت فيها الفسيفساء المذهبية والمطعمة بالاصداف التى تأخذ شكل الثمار الخارجة من آنية الزهور . مما اعطى محاريب المدرسة شكلا جميلا مميزا ، حيث احاطت بها تلك الأطر الخشبية المحفورة بالكتابات الرائعة . وجعل الأمير اقبغا للمدرسة منارة ، مازالت باقية ، وهى إحدى منارات الأزهر الخمس .

وما تقوله كتب الخطط حق ، وان كان الواقع يقول بغير ذلك لأول وهلة .

ذلك أنك ما أن تجتاز الآن باب المزينين ، حتى تفاجأ الى اليمين ببنية متواضعة من طابقين ، تشي غمارتها بأنها عضو مزروع ودخيل على جسم الأزهر . قيل لى انه شيد حديثا - ربما فى عهد الملكية - لاستقبال الشخصيات الهامة الزائرة ( الملوك والوفود والرؤساء ) وفى زمنه الغابر ، كان هؤلاء يكرمون بالجاوس فى داخل بيت الصلاة . وفى « الخطط التوفيقية » أنه منذ قرن ونصف قرن فقط ، كان حاكم مصر الخديو عباس ، يذهب الى الأزهر لزيارة شيخه ابراهيم الباجورى أثناء الدرس . فلا يقوم له بل بوضع له كرسي من جريد يجلس عليه خارج الدرس هنيئة ثم يخرج . لكن شيئا ما تغير ، ليس فى الخطط فقط ، وإنما فى موازين العلاقة بين الأزهر والسلطة ، كان من نتائج انشاء هذا المبنى وتخصيصه لكبار الزوار . ورغم ان هذا الخلل فى الموازين لا يزال قائما ، الا أن المبنى أصبح يؤدى وظيفة أخرى ، بعدما أصبح مقر شيخ الأزهر فى المبنى المقابل لجامعة الأزهر مبنى ثالث .

الآن تشغل الطابق العلوى للمبنى « ادارة القسم العام للأزهر » التى تتولى رعاية الدين فاتهم قطار الدراسة ثم

تعلقوا به على كبر . فيها تحتل طابقه الارضى لجنة الفتوى بالأزهر . التي تجتمع يوميا في قاعة داخلية لتجيب على تساؤلات الناس فيما يستشكل عليهم من أمور دينهم .

في التاسعة من صباح كل يوم يتوافد على القاعة خمسة من الفقهاء ، أربعة منهم متخصصون في فقه مذاهب السنة الأربعة ، أما خامسهم فهو رئيس اللجنة فضيلة الشيخ عبد الله المشد ، العميد السابق لكلية الشريعة ، وهو متخصص في الفقه المقارن . الأربعة يفتى كل منهم على أصول مذهبه ، في حين يتولى الشيخ المشد الرد على أسئلة المنتسبين الى بقية المذاهب الأخرى . ورغم أن الافتاء هو المهمة الأساسية للجنة ، إلا أنه يجيبها أيضا الراغبون في اشهار اسلامهم من غربيين وآسيويين وأفارقة .

أكثر ما يستفتون فيه أمور الموارث والزواج والطلاق . وبوسع أى مسلم أن يدخل عليهم في أى وقت ، يطرح قضيته ويجاب على استفساره دون اجراءات أو رسوم ، فالفتوى تصدر بالاجاب . غاية ما هناك ان صاحب الفتوى يجب ان ينتظر حتى يملأ الفقيه المختص رأيه على أحد الكتب ، حيث تدفع بعد ذلك الى الطباعة ليتسام الرجل أو المرأة الفتوى مكتوبة بوضوح وموقعه ، منعاً للبس أو اساءة التفسير أو الادعاء .

### ● محنة المكتبة :

بعد لحظات قليلة يكتشف المرء أن المدرسة الأقباقية على اليسار حقا وأن المدرسة الطبرسية محجوبة الى يمين بناية لجنة الفتوى ، وأن المدرستين صارتا مسرحا لمحنة مكتبة الأزهر ، والتعبير فيه قدر من التجاوز ، لأن مكتبة الأزهر حرام سعى لتحقيقه الامام محمد عبده منذ اوائل القرن ، وتبناه الشيخ محمد مصطفى المراغى في سنة ١٩٨٢ ، ولكنه لم يدخل حيز التنفيذ الى الآن ! الادق ان نقول انها مخازن للكتب وليست مكتبة ، وهى مخازن ستة تحتل المدرستان الأقباقية والطبرسية مقدمتها . في حين ان المخازن الأربعة الأخرى موزعة على أروقة المغاربة والعباسي والأتراك والشوام .

في المدرسة الأقباقية مقر ادارة « المكتبة » . وفي قمتها يجلس مديرها محمد عميره ، الذى يلخص المشكلة في عبارات قليلة . فنحن بإزاء ثأني أهم مكتبة في مصر . بعد دار الكتب العمومية - وفي المدرستين والأروقة حوالى ١٠٠ ألف كتاب تقع في حوالى ٢٠٠ ألف مجلد ، و ٣٤ ألف مخطوط ، وبذلك الكنوز الغالية والنفسية موزعة على مختلف علوم الشرع واللغة والتاريخ والأدب . لكنها أيضا مشتتة بين المخازن الستة التى أقل ما يمكن ان يقال في حقها انها ليست مهمة أساسا لهذه المهمة ، الأمير الذى نستطيع ان نتصور في ظله مصر ثروة الكتب . والمخطوطات ، ومنها ما يرجع تاريخه الى القرن الثالث الهجرى .

ومع ذلك ، يضيف الأستاذ عميره ، فان هذا الوضع المؤسف ، قد يكون أقل سوءا من فصول سبقت في محنة المكتبة ، التى يمتد عمرها الى العصر الفاطمى ، أى مرحلة

ميلاد الأزهر ذاته . اذ يذكر ابن ميسر في اخبار سنة ٥١٧ هـ أنه قد أسند الى داعى الدعاة ( الفاطمى ) أبو الفخر صالح منصب الخطابة بالجامع الأزهر مع خزانة الكتب . وداعى الدعاة عند الفاطميين ليس منصبا هينا ، ولكنه رئيس الدعاة في الدولة ، الذى يأتى في الترتيب بعد قاضى القضاة مباشرة . وقد كان من تقاليد الأروقة أن يخصص لكل رواق مكتبة تخدم طلابه وعلماءه . وإذا علمنا ان عدد هذه الأروقة منذ ٧٠٠ سنة كان حوالى ٣٠ رواقا كما يذكر المقرئى ، فقد نتصور مدى توزع الكتب ، ومدى الفرصة التى توفرت لنهب الكتب وتسريبها الى الخارج ، بعدما تخصص كثيرون في هذه العملية خاصة في ظل الهجمة الاستعمارية طوال القرن التاسع عشر ، وليس أدل على فداحة هذا النهب من أن دسوان الاوقاف قرر في عام ١٢٧٠ هـ ( ١٨٥٣ م ) جرد مكاتب المساجد والتكايا وأروقة الأزهر وحاراته وقيدت هذه الكتب في سجلين ، أحدهما للأزهر ، والآخر لبقية المساجد والتكايا وبلغ عدد كتب الأزهر والأروقة في ذلك الحين حوالى ١٩ ألف مجلد . « وإذا رجعنا الآن الى هذا السجل التاريخى ، فلن نجد من أئمن الكتب وانفسها الا اسماءها » . هكذا يقول الأستاذ عميرة ، ثم يضيف ان هذين السجلين كانا في الواقع « مرشدين لايدى الاغتيال التى عمدت اليه أنفس مافى المكتبات من المؤلفات القيمة فانتهتها انتهايا » وهو يقول أيضا ان السجلين ذاتهما ، كانا قد تسريا أيضا الى يد أجنبية خارج الأزهر ، ولم يعودا اليه الا بالشراء سنة ١٩١١ م . بعد دفع ثمنهما ، وأعيد قيدهما بالمكتبة !

بعد الكلام « الرسمى » المخصص للنشر ، واثناء طوافي بين مكاتب أبرز العلماء والفقهاء المهتدين الى الأزهر والمكدسة في المدرسة الطبرسية ، جاعنى أكثر من واحد قائلا : تريد الضراحة ؟ . ان هذه الكتب والمخطوطات تتعرض الآن لاغتيال أخطر وافدح . فاذا كان جزء من تلك الكنوز قد سرق ونهب وتسرب الى الغرب والشرق ، فعلى الأقل ، كان هناك من استفاد منه تحقيقا ونقلا أو حتى قراءة ومعرفة . لكن ما بالك اذا كان الجزء المتبقى من الكتب والمخطوطات مهدد أكثره بالاندثار دون أن يستفيد منه بشر ، بسبب الفئران والحشرات القارضة ورطوبة الأرض ؟ !

وعندما هممت بالخروج من مدرسة نقيب الجيوش علاء الدين طبرس استوقفنى في محرابة الرخامى الجميل والمزخرف ، أنه تحول الى ركن لصنع الشاى والقهوة ، تناثرت فيه الأوعية حول مشعل صغير ، وسبقت خطواتى الى الخارج قطبان سيمينتان من سكان المدرسة وروادها . !!

وطوال جولتى بالجامع العتيق والعتيق كان الاستؤال ملحا : لماذا لا تتضافر جهود المسلمين ، اصحاب كل الحق في الأزهر ، لكى ينقذوا مكتبته من مصيرها المخزن ؟



لاهل العلم وقربة الى الله سبحانه وتعالى . ويذكر المقرئى  
« انه لم يزل هذا الجامع منذ بنى ، عدة من الفقراء يلزمون  
الاقامة فيه . وبلغت عدتهم في هذه الايام ( أوائل القرن  
التاسع الهجرى او الخامس عشر الميلادى ) سبعمائة رجل .  
ما بين عجم وزبالعة ( افارقة ) ومن أهل ريف مصر ومغاربة  
ولكل طائفة منهم رواق يعرف بهم » .

### ● مسلمون ومجاورون :

ولأنهم كانوا الى جوار الجامع الأزهر . وفي صحنه ، فقد  
سموا مجاورين ، ويذكر على باشا مبارك في خطته ( بداية  
القرن الرابع عشر الهجرى ، أى منذ منذ مائة عام ) انه كان  
بالأزهر ١٠٧٨٠ مجاوراً : منهم ٣٦٥١ شافعيًا و٣٨٢٦  
مالكيًا و١٢٧٨ حنفيًا و٢٥٥ حنبليًا .

في القرن التاسع عشر كان عددها رواقاً . ولا يزال الرقم  
كما هو الى الآن . ولكل رواق شيخه ، والاروقة جميعها  
كانت مخصصة اما لابناء منطقة جغرافية في مصر او خارجها  
( وهى القاعدة ) او لاتباع مذهب بلده : وهذا استثناء  
يكاد يكون محصوراً فقط في رواقى الاحناف والحنابلة .  
ورواق ابن معمر ، المخصص للشافعية .

وقد كانت الاروقة المصرية تمثل النسبة الاقل (الخمس)  
من أروقة الأزهر ، وأهمها وأكبرها رواق الصعيدة ، يليه  
رواق الشرقاوية ثم البحيرة والفيومية . اما أروقة غير  
المصريين فهي الأكثر عدداً . وفي مقتدتها رواق المغاربة :  
ولا يستحق من أوقافه الا من كان مالكي المذهب . ثم رواق  
الشوام المخصص لطلاب سوريا وفلسطين والأردن ولبنان .  
ورواق الاتراك ، الذي يلحق به طلاب تركيا واليونان والبنابيا  
ويوجوسلافيا وتركستان .

ولافريقيا عديد من الأروقة : السنارية ( لمناطق  
السودان ) والجبرت ( لابناء الحبشة واريتريا والصومال )  
والبرنو او البرناوية ( لغرب افريقيا ) . رواق صيلح  
او دكارته صيلح ( تشاد وأواسط افريقيا ) رواق البرابرة  
( للبربر ) . رواق جنوب افريقيا ( لابناء أوغندا وزنجبار  
وكينيا وجنوب افريقيا ) .. وهكذا

وغير أروقة البلاد العربية ( اليمنية - الحرمين -  
البغدادية ) ، هناك أروقة مسلمى آسيا الهنود - جاوه  
- أندونيسيا - افغان - الصين .

وقد ظل عالم الأروقة مليئاً بالعلاقات المتشابكة ،  
الايجابى منها والسلبى ، اذ كان المجاورون أطرافاً فيما  
شهده الأزهر من ظروف مد وجزر . لكنهم بقوا مجتمعاً  
التقى أفرادهم على الاسلام عقيدة ، وعلى المعرفة هدفاً .  
الامر الذى وثق من روابطهم ، وهو ما عبر عنه مرسوم  
الواخاة الذى صدر في عهد السلطان « برقوق » . وهو  
ينص على ان من مات من مجاورى الأزهر عن غير وارث  
شرعى وترك شيئاً ، فانه يؤول الى المجاورين في الجامع .  
ونقش هذا المرسوم على حجر لا يزال باقياً في مدخل  
الكتبة الى الآن .

ثمة ردهه المدرستين ، او بالدقة بين بناية لجنة  
الفتوى والمدرسة الاقباقوية ، تؤدى الى مدخل الجامع  
الفاطمى ، وقد اختفى الباب الاصلى للجامع بعدما هدم  
في عصر السلطان الاشرف قايتباى ، الذى نالت عمارة  
الأزهر عناية خاصة من جانبه . اذ تذكر المراجع التاريخية  
انه زار الجامع في سنة ٨٨١هـ ( ١٤٧٦ م ) ، وأمر بإزالة  
الخلوات التى كانت بسطح الأزهر ، بناء على فتوى  
صدرت بذلك ، وأمر بتجديد مدخل الجامع ، ليكون  
أكثر تعبيراً عن جلال المكان وعظمته . وبمقتضى ذلك أقيم  
باب جديد يهر العين وأنشئت فوقه منارة رشيقة اكتست  
بشروة زخرقية نادرة .

وبالباب ليس ضخماً وشامخاً في حجمه فقط ، وانما  
سعت الأيدي الماهرة التى صنعتها لان تجسد فيه هيبة  
الدخول الى بيت متميز من بيوت الله . فقد حولته زخارفه  
المنقوشة على الحجر الى تحفة فنية رائعة . اذ نحتت تلك  
الزخارف بأسلوب الحفر البارز متمثلة تكوينات «الارابيسك»  
ذات الاشكال النباتية المحورة عن الطبيعة بصورة افرغتها  
من ملامحها الاسلية ، وحولتها الى قيمة فنية جديدة من  
خلال العلاقات الهندسية المتشابكة . وهو ما يسود العقود  
الثلاثة التى تعلو فتحة المدخل ، حيث اضاف الفنان المسلم  
بعض الطاقات الصغيرة المليئة بالزخارف ذاتها . واسقط من  
تلك الطاقات « دلائل » حجرية في خطوط رئيسية وصلت  
بين كل اثنتين منهما : جاءت موشاة بزخرفة غاية في الدقة  
والابداع ، تسمى « البرقعات » . وهى أشبه بالبراقع ،  
من حيث انها تخفى ولا تخفى . ولم ينس الفنان الماهر ان  
يحيط كل تلك الموسيقى الزخرقية بالاشربة الكتابية ذات  
الخط الثلثى الملوكى الجميل ، ليضيف عليها مزيداً من  
سمات الروعة والجلال .

يؤدى بك باب الاشرف قايتباى الى صحن الأزهر  
مباشرة .

حقاً انها خطوات لا تتجاوز اصابع اليدين ، تلك التى  
تنقلك عبر الباب الى قلب صحن الجامع الفاطمى : كما بنى  
منذ الف عام . ولكنها بحسب الحقيقة التاريخية شيء  
مختلف تماماً .

الساحة يملؤها الضوء الساطع ، المنعكس على الحوائط  
البيضاء التى احاطت بالمكان من كل جانب في حين قامت  
الحوائط على أعمدة فاطمية رخامية ، وانتهت من أعلى  
بشرفات مسننة بها زخارف نباتية مخزومة . . في حين  
توزعت على الاركان أربع مباهر مرتفعة وتناثرت الحنايا  
الزخرقية بين العقود ، وقد احيطت بأفاريز من الكتابات  
الكوفية المورقة لبعض آيات القرآن الكريم . على جانب  
الصحن تصطف بعض الأروقة ، التى كانت مقار دائمة  
( أجنحة ) لابناء المسلمين في مشارق الارض ومغاربها :  
تجرى عليها الاوقاف والمخصصات « والمحبوسات » رعاية



وبعد انشاء مدينة البعوث الاسلامية في الستينيات ،  
الحق بها اكثر الطلاب الافارقة والاسيويين ، مما قلص اعداد  
المجاورين المقيمين في الأروقة ، وان كان بعض الأفارقة  
( ١٢٠ شخصيا ) لا يزالون يقيمون الى الآن برواق السنارية  
وزحفت اعداد منهم على رواق الاتراك . ويتعيشون  
- ولا يزالون - على أوقاف المسلمين ، حيث يتقاضى كل  
منهم معاشا شهريا قدره ٢٠ جنيها مصريا ، فضلا عن  
الإقامة المجانية بطبيعة الحال .

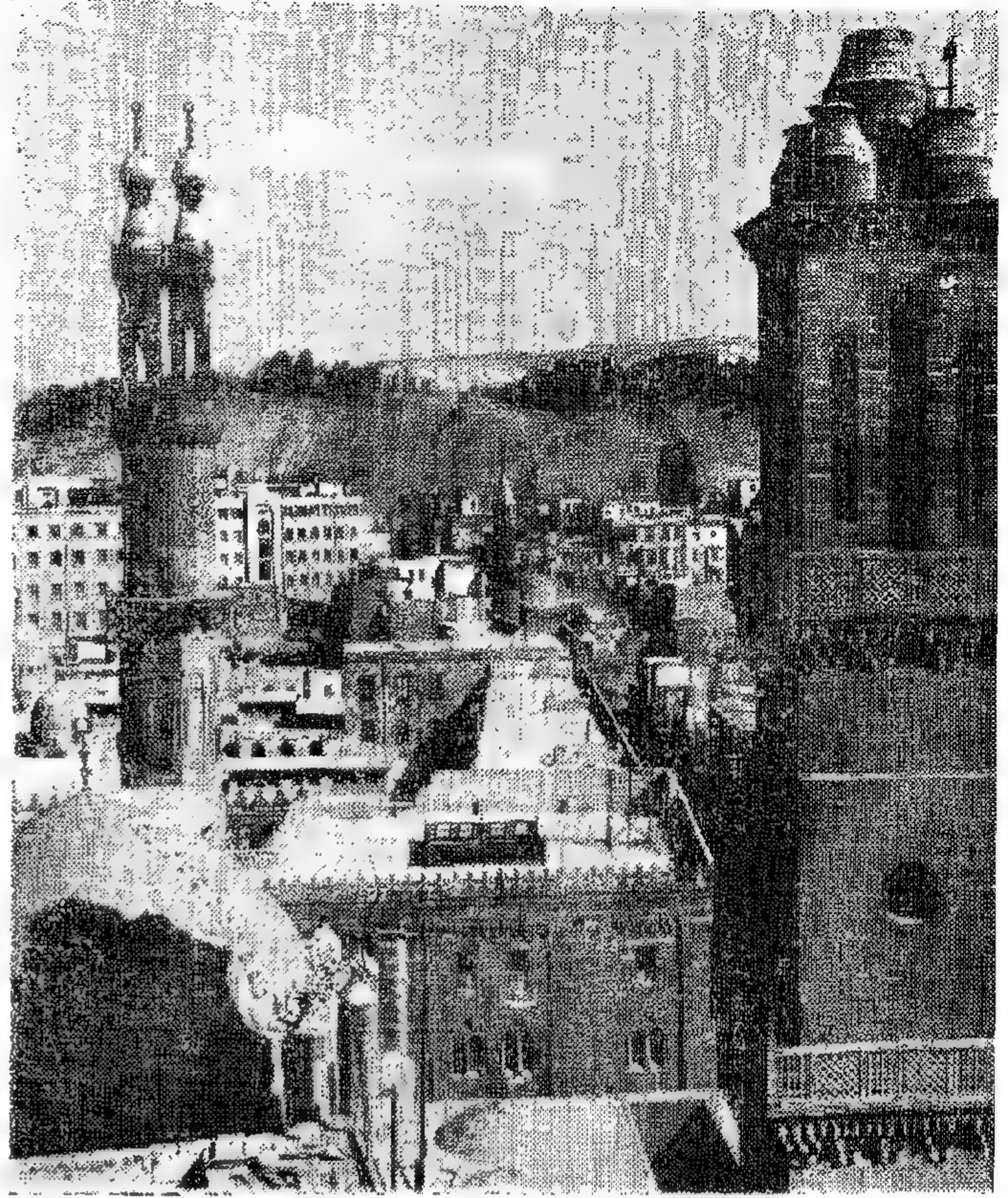
على ان بقية الأروقة ليست خالية من أى نشاط علمي  
وانما يستغل بعضها كقاعات لاستدكار الطلاب ، في حين  
حول رواق المغاربة الى مدرسة ابتدائية لتحفيظ القرآن .

وفي قلب الصحن ، وعلى الافرنج الممتد بطول اضلامه ،  
لا تتوقف حلقات الدرس والعيادة ، ويتناثر الطلاب في  
الأركان وقد انكبوا على كتبهم حفظا وتحصيلا . وان كان  
الشيخ محمد الهمدان ابن شيخ مقراء الجامع . يفضل ان  
يعقد حلقاته اليومية بالصحن الى جوار جدار رواق السنارية  
ورغم ان عمره الآن ٨٣ عاما ، الا انه يواظب على جلسته  
تلك منذ ترك التدريس في معهد القراءات عام ١٩٦٧ . أى  
انه طوال الخمسة عشر عاما الماضية وهو يواظب كل يوم على  
التجاسس في الزكن الايمن لصحن الأزهر . يأتي في التاسعة  
صباحا وقد تأبط حقيبة سوداء صغيرة بها بعض كتب  
القراءات ، ليجلس على حاشية من القطن موضوعة فوق  
قطعة من الصوف الشعر ، هي في الأصل جلد خروف .  
واليه يفد الطلاب ، مصريون وغير مصريين يقبلون يده  
ويجلسون للقراءة في خشوع . ويتجربته العريضة ، وبحاسة  
ثمت عنده ، أصبح قادرا على ان يسمع قراءة ثلاثة أو أربعة  
في وقت واحد ، ويلتقط أخطاء كل منهم على حدة ،  
ويستوقف القارئ ليصحح عليه ، بينما أذناه تتابع  
الآخرين ، وهكذا . ولا يغير الشيخ الهمدان جلسته الا مرة  
واحدة في الاسبوع ، كل ثلاثاء ، حيث يستقر عند المحراب  
الأصلي للجامع ، ويحيط به تلاميذه فيما يشبه الامتحان  
الاسبوعي ، حيث يقرأ كل واحد منهم « ربعا » بقراءة  
مختلفة عن الآخر .

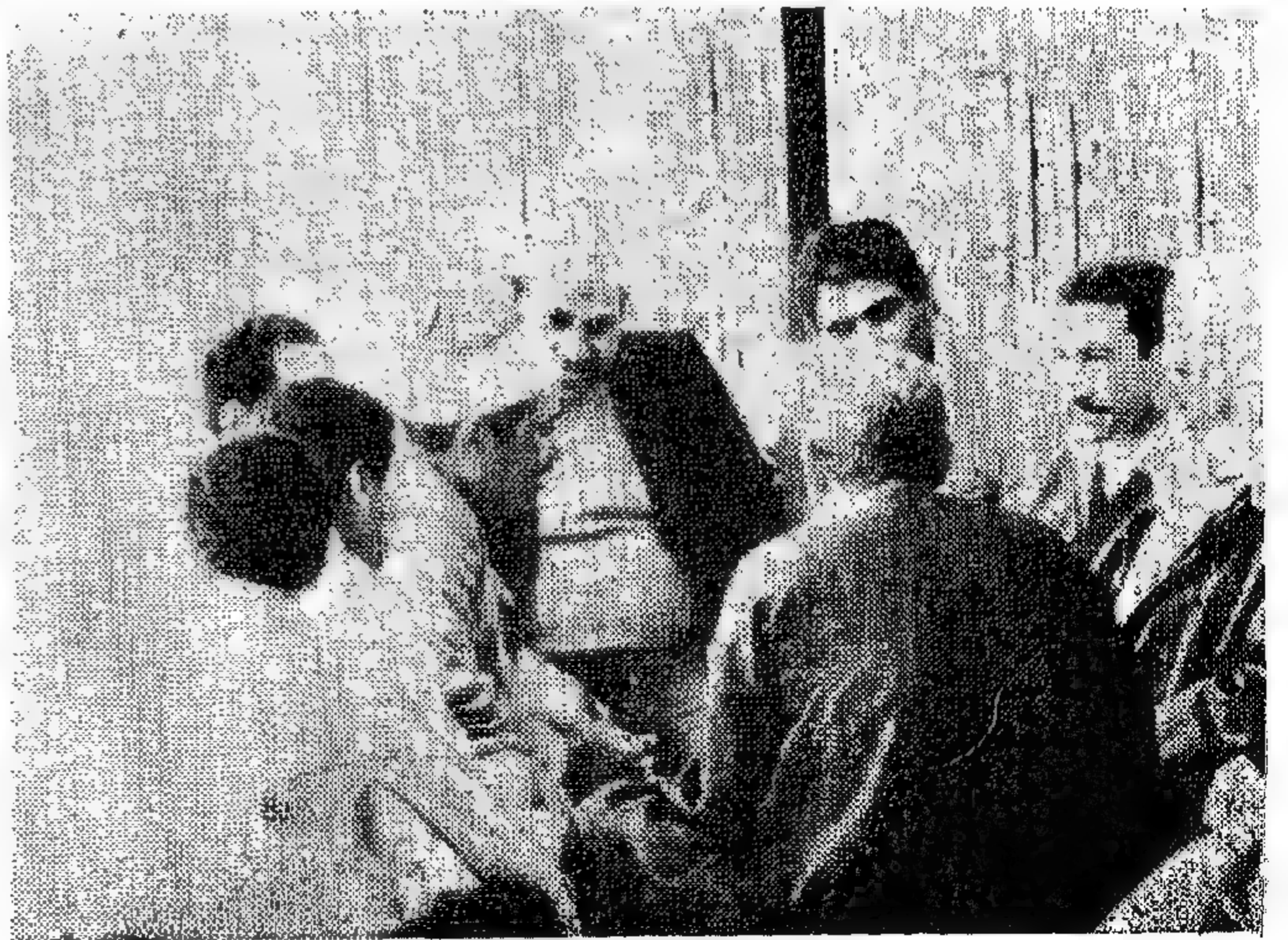
وفي الخامسة مساء يغادر الشيخ الهمدان صحن  
الجامع ، وسط تلاميذه الذين يحيطون به حتى الباب ،  
ويقبلون يده المعروفة لحظة الفراق . . ويذهب الرجل الى  
بيته قرين العين .

### ● الإبداع في بيت الصلاة

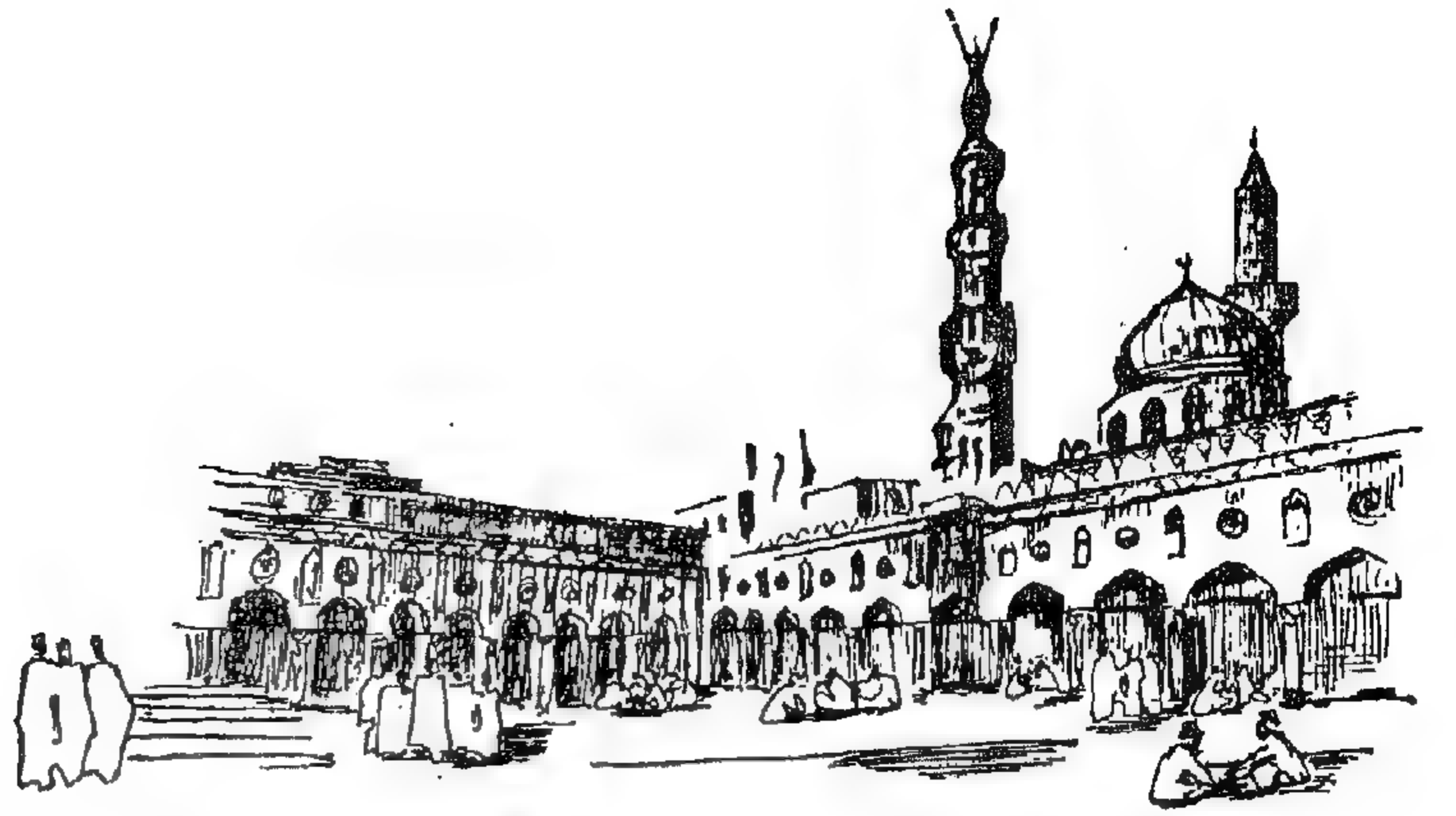
يحجب صحن الجامع عن بيت الصلاة سياج خشبي من  
الخرط العربي الدقيق ، له أهمية خاصة ، من الناحية  
البصرية : حيث يحدث من الخارج تناقضا لونيا بين  
الحوائط البيضاء ولونه الخشبي البني . أما من الداخل فان  
السياج يترك الضوء ينساب من بين فتحات مشربته في  
هدوء ووقار : حتى يصل الى بيت الصلاة . وفي الوقت ذاته  
فانه يحجب الرؤية من الخارج الى الداخل . فيما يشكل  
تنفيذا دقيقا بين زخارفه وزخارف الجدران .



- الأزهر وقاهرة العمود الوسطى .  
- الشيخ وجلسة القراءة اليومية بصحن الأزهر .







... هذا السجل ... وهذا التاريخ ...

جامعة الأزهر عمل ضخمة لرسالة ضخمة

## جامع الأزهر



يتكون بيت الصلاة من جزأين ، الأول المسجد الفاطمي الأساسي : وهو عبارة عن خمسة أروقة تحملها ٧٦ عموداً من المرمر الأبيض ذات تيجان مختلفة . ويشطره من الوسط مجاز يتجه إلى القبلة مباشرة حيث يوجد المحراب الأصلي ( الفاطمي ) . وقد ارتفعت عقود هذا المجاز وسقفه عن مستوى ارتفاع سطح الجامع ، وما زالت عقودها هي الباقية إلى الآن ، بزخارفها التي تبلغ قمة الروعة والاعجاز من الشاحية الجمالية والفنية . أما الحائط المواجه للقبلة ، فممازال محتفظاً بزخارفه المحفورة والبارزة في ثلاثة مستويات للحضر . وهي بهذا الشكل : تعد إضافة جديدة إلى تاريخ الزخرفة الإسلامية . الأمر الذي حول سطح الحائط إلى معزوفة سيمفونية رائعة الأداء ومحملة بشحنة ضخمة من الثراء الفني .

ولم يكتف الفنان المسلم بذلك ، بل أضاف إليها طاقات سماء بعقود نصف دائرية ليحدث ترديدا للتوافد الموجودة على الجانبين . وهذه الأضافة تربط بين العناصر الزخرفية والمعمارية . وفي الوقت ذاته ، تهديء من أيقاعات الزخارف المتلاحقة . وبذلك استطاع الفنان نجاح كبير أن يستغل عنصر الحركة الزخرفية والسكون المعماري الرصين . كما أن هذه الطاقات تعتبر كل واحدة منها لوحة قائمة بذاتها ، لما تحويه كل منها من تكوين فني ذي مركز بصرى تخرج منه العين ، لتدور في باقى الأجزاء ، وترتد إليه ، مما يشعر المشاهد بمزيد من الراحة والهدوء .

أما إضاءة المكان ، فتأتى إليه من خلال التوافد الجصية الموجودة في نهاية كل رواق ( باق منها خمس نوافذ فقط ) وهي مغطاة بستائر زخرفية من الجص مخرمة ، تكسر حدة الضوء الساطع ، وتعطى المكان ضوءاً خافتاً (١)

يوجد المحراب الفاطمي في نهاية المجاز القاطع لبيت الصلاة وهو مصنوع من مادة الجص المحفورة بزخارف موزقة بارزة في مستوى واحد . وتعتبر وحيدة من نوعها



## ❶ كواكب ونجوم :

في محراب المسجد الجامع لا تأخذك الرهبة والجلال فقط ، وإنما لابد وأن تتابع أمام عينيك صور التاريخ بقوة ، وتفرض نفسك فرضاً على وعيك ، وكل مشاعرك . حتى ليكاد المرء يلمح أسراب الأرواح الهائلة وهي تسبح في أرجاء بيت الصلاة . أرواح الخلفاء والسلاطين والمماليك ، والقضاة والفقهاء والفلاسفة ، والشوار واللاجئين والدراويش . جميعاً تحيط بهم جيوش المجاورين التي تعاقبت على أروقة الأزهر وحاراته عبر مسيرته الحافلة .

هناك تلمح انتفاء نجوم الأزهر وكواكبه على من العصور . أبو الحسن الذهبي ، وأبو القاسم الشاطبي ، أمام القراءات ، وفقيه مصر ومؤرخها الحسن ابن ولاق . وشرف الدين عمر بن الفارض ، استاذ التصوف الأشهر . وشمس الدين بن خلكان صاحب وفيات الأعيان ، والمقريزي والعسقلاني ، والسخاوي والسيوطي وابن تغري بردي ، أعلام الفقه والتاريخ ، وابن خلدون فيلسوف التاريخ . وإلى جوار هؤلاء يقف الشيخ الثائر سليمان الجوسقي رئيس طائفة العميان الذي أعدهم الفرنسيون ، وسليمان الحلبي قاتل الغازي الفرنسي كليبر ، وشيوخ الأزهر العظام حسن العطار وعبد الله الشرقاوي والبشرى وعبد المجيد سليم ومصطفى عبد الرازق والمرافى وشلتوت ، وابنائه البررة عبد الرحمن الجبرتي وعمر مكرم والطهطاوي ومحمد عبده . وأعلام زماننا من طه حسين وأحمد أمين والزيات ، ومصطفى المنفلوطي ومحمد شاكر وزكي مبارك ، وغيرهم وغيرهم .

كلهم مروا من هذا المكان سواء كانوا ممن أعلى منبر الجامع ، أو ممن أهبطهم مواهبهم وقدراتهم لمهمة « التصدير » التي ذكرها القلقشندي في موضع الإشارة إلى العلماء الذين كانوا يتصدرون المجالس مفسرين ومرشدين ومعلمين ، أو كانوا ممن أحيروا أوظيفة « شيخ العامود » ، الذي كان يجلس إلى جوار أي من أعمدة الأزهر استاذ لفرع من فروع العلوم الشرعية واللغوية . . سواء كانوا من هؤلاء وهؤلاء : أو كانوا ممن فرضوا أنفسهم على التاريخ بفيض علمهم الغزير ، وعقولهم الجبارة وكبرياتهم العريضة وثورتهم المتأججة ، فإن الجميع وطئت أقدامهم هذه الأرض ، وأدوا أدوارهم الجليلة مبتدئين بالجنوس تحت سقف هذا الجامع .

يدرك المرء وصفحات التاريخ تتوالى بسرعة أمام عينيه ، كيف أن الأزهر كان دائماً ذلك النهر الهادر ، الذي يستقبل رحابه كل ما أتت الروافد الضاربة في كل اتجاه . واستوعب كل ما القى فيه ، وظلت مياهه الكاسحة تتدفق بقوة ، فلا تأثر مجراه ، ولا تغير صفائه ، ولا انتقص من شدوته ودوائه .

يستوقف المرء في تاريخ الأزهر - مثلاً - أن الذي أقامه « صقلي » هو القائد جوهر بعد ما فتح مصر وأنشأ القاهرة لتكون مقراً للخليفة الفاطمي « المغربي » المعز لدين الله .

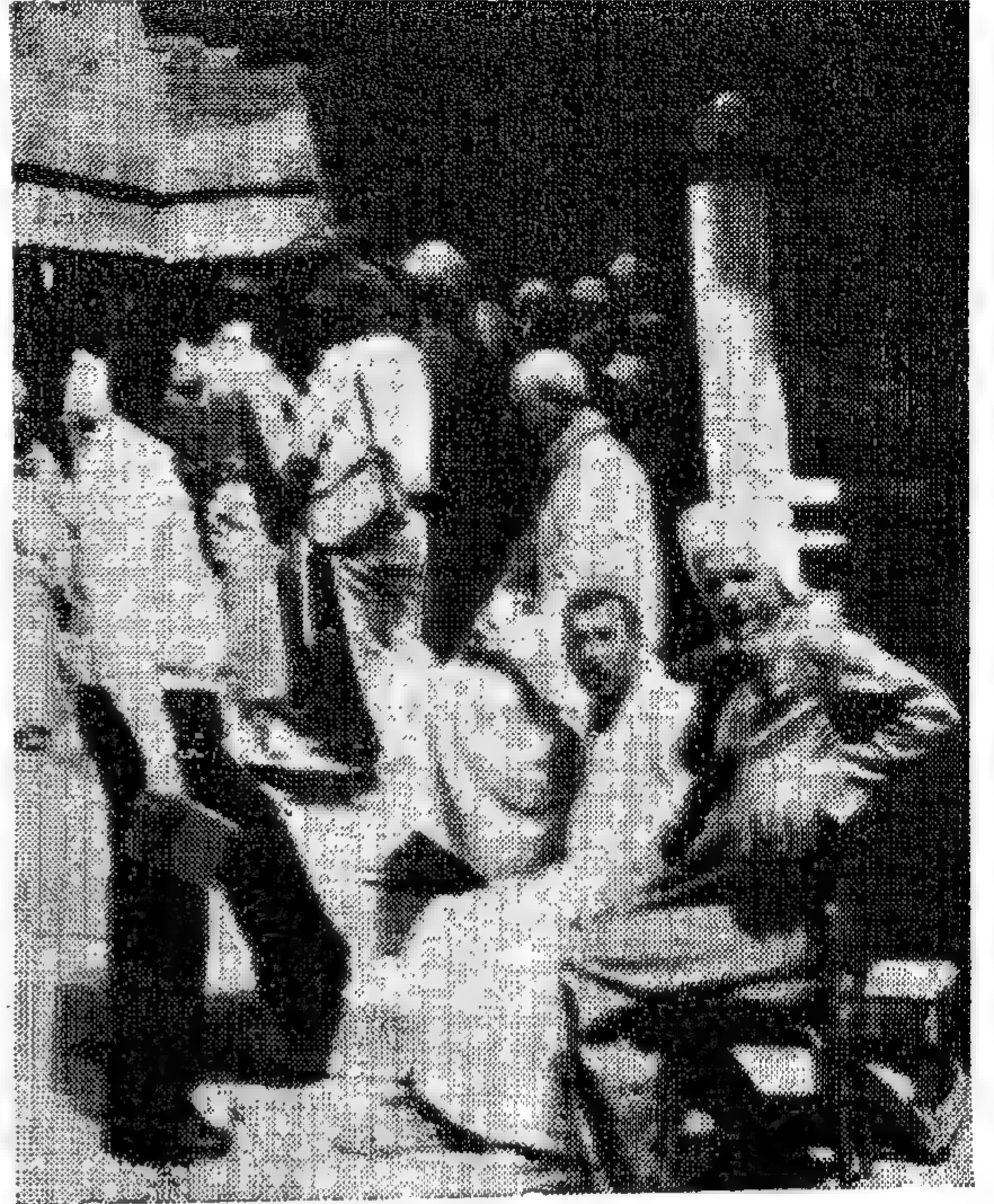
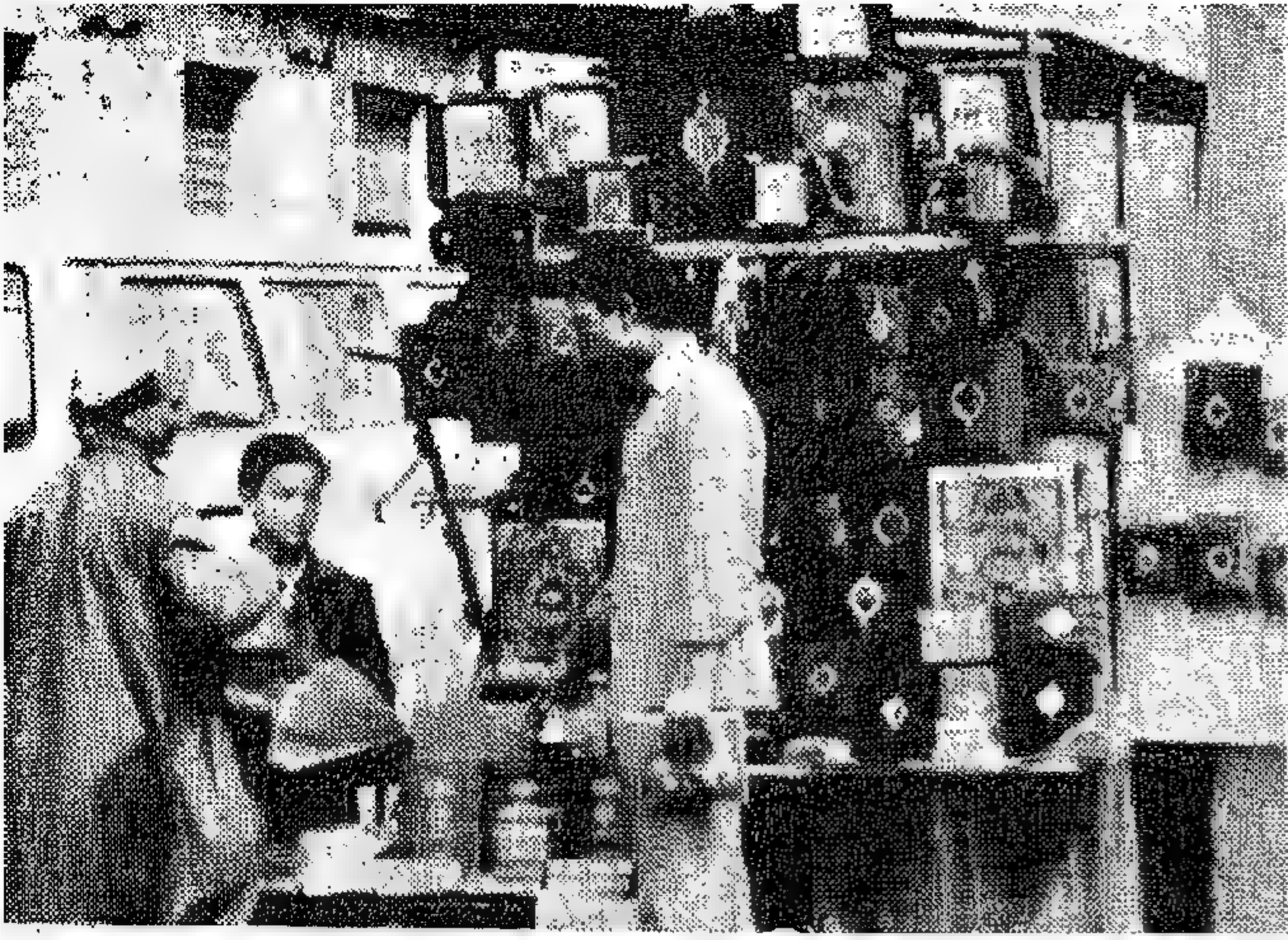
في ذلك العصر ، ولا زالت محتفظة بعناصرها إلى اليوم وربما يرجع ذلك إلى أنها كانت مختفية وراء طاقة خشبية على الجزء العلوي من المحراب ، يرجح أنها كانت للظاهر بيبرس . مما أدى إلى إحتفاظ المحراب بهذا الأثر الكبير ، الغنى بالرخارف ، التي تخرج على هيئة فروع نباتية مقابرة ، ذات انحناءات منسقة لا نهاية لها ، تخرج منها أوراق صغيرة مجنحة هنا وهناك ، مما يشكل لوحة فنية بديعة ، تكاد تتوح الفن الفاطمي .

ولم ينس الفنان إضافة شريط كتابي ، جلل به العقد الخارجي للمحراب ، حيث كتب بالخط الكوفي المورق الآية الكريمة : قد أفانح المؤمنون ، الدين هم في صلاتهم خاشعون . إلى آخر الآية .

لقد استغرق بناء جامع الأزهر ( كان يسمى جامع القاهرة في البداية ) ٢٧ شهراً ، حيث أقيمت فيه أول صلاة للجمعة في السابع من رمضان سنة ٣٦١ هـ ١٠٧٢ م . ولم يمض عتدان حتى بدأت يد التجديد والعمارة تمتد إليه ، حيث تعهده الخلفاء الفاطميون من بعد المعز ، وأولهم العزيز بالله ( ٣٧٨ هـ ) ومن بعده ولده الحاكم بأمر الله . لكن أعظم عمارة أضيفت إلى الأزهر كانت على يد الأمير عبد الرحمن كتحدا ( القرن الثاني عشر الهجري ) في العصر التركي . حيث زاد من مساحة بيت الصلاة بمقدار النصف ، ولا زالت الأضافة مرتفعة بدرجتين عن البيت الفاطمي ، وذكره المؤرخ الجبرتي بقوله أنه « أنشأ مقصورة مقدارها النصف طولاً وعرضاً ، تشتمل على خمسين عموداً من الرخام ، تحمل مثلها المقصورة المرتفعة التسعة من الحجر المنحوت ، وسقف أعلاها من الخشب . وبنى محراباً جديداً ، ومنبراً ( يطلق عليه الآن اسم منبر عبدالناصر ) بعد ما اعتلاه الرئيس المصري الأسبق أثناء العدوان الثلاثي عام ١٩٥٦ ، وقال كلمته : سنحارب ) وأنشأ له باباً عظيماً . . وبنى أعلاه مكتبا يقوم على قناطر معقودة على أعمدة من الرخام . لتعليم الأيتام ، وجعل بداخله رحبة متسعة وصهريجاً عظيماً ، وسقاية لشرب العطاش . وعمل بنفسه مدقناً بتلك الرحبة ، وجعل عليه قبة معقودة ، وتركيبية من الرخام البديع الصنع ، عليها أسماء العشرة المبشرين بالجنة : ووصفا للنبي ( ص ) وبعض الأشعار » .

وبالفت النظر في هذا الجزء المضاف ، جمال الأعمدة الرخامية المشوقة ، بتيجانها البسيطة ، التي زخرف كل منها بأربع وردات لترتفع فوقها عقود الزيادة المنيعة . كما تميز بوجود ممر طويل ، به سياج حجري من خشب عددها ٢ ، مزخرفة بأشكال نباتية وهندسية باليتاليد ، ويؤدي السياج وظيفة تنظيم وتحديد عملية تقديم الطعام في هدوء ، حتى لا يؤثر ذلك على هدوء المكان المخصص للصلاة والدرس . إذ كان المجاورون يقفون أسفله ، لتلقى الطعام الذي يدخل من خلال باب حجري يؤدي إلى المطبخ ، عرف باسم باب الشورية ( الحساء ) ، وكان يطلق عليه وقتئذ صوز الصفة .





— جوانب من الأنشطة المختلفة التي تحيط بجامع الأزهر الشريف ...  
كتب قديمة للبيع لمساعدة الطلاب .



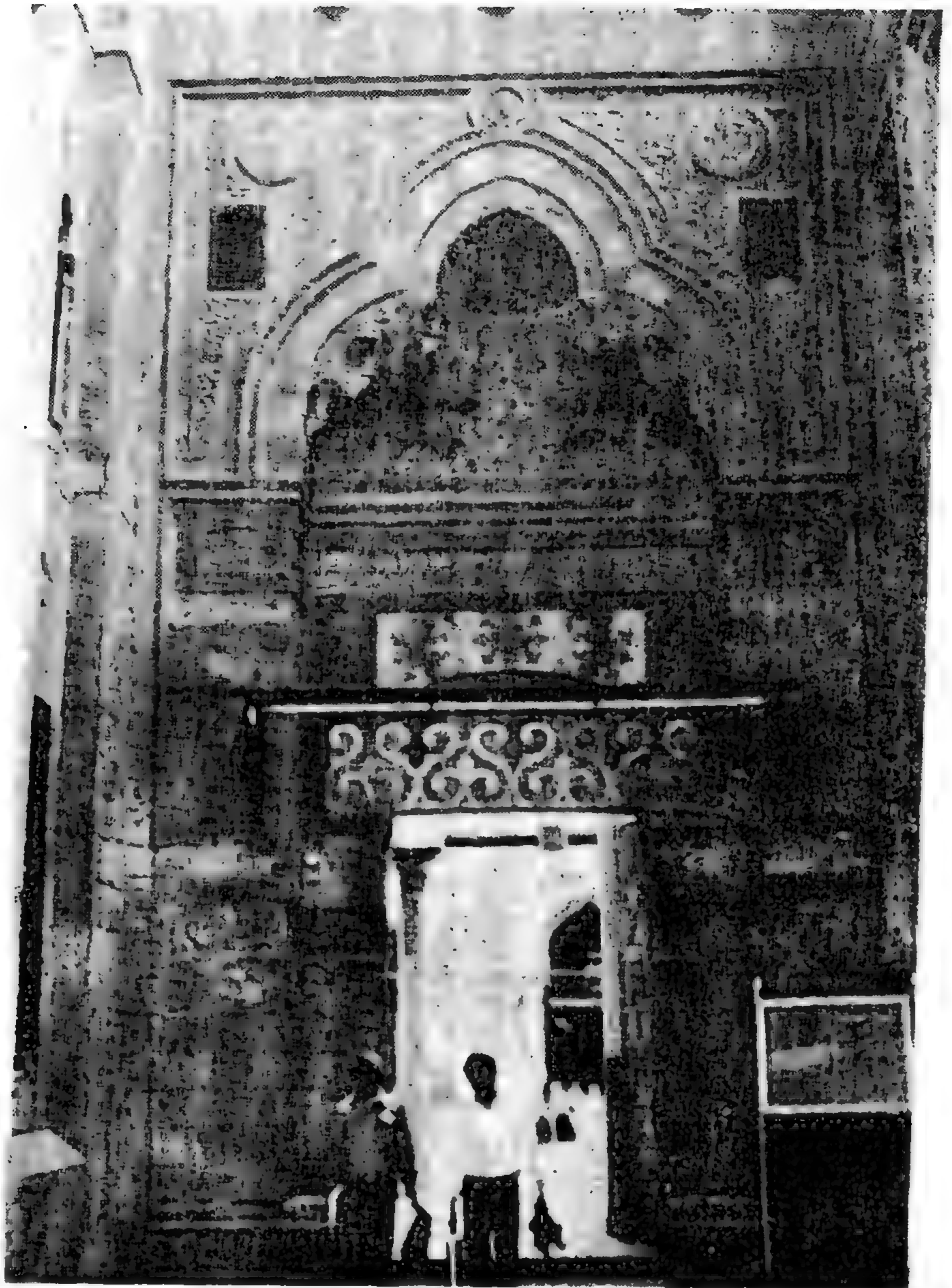
التابعين ، الذين تصدروا حلقاته العلامة الحسن بن الحظير « الفارسي » ، وشمس الدين « الأصبهاني » الذي وصفه ابن بطوطة بأنه امام الدنيا في المعقولات ، وابن حبان « الفرناطى » العالم اللغوى وعبد اللطيف « البغدادي » استاذ علم الكلام والمنطق ، أما حلقات « الزبيدي » اليمنى صاحب شرح القاموس ، أما حلقات جمال الدين (الافغانى) في الأزهر فهي مما يحتاج الى بحث خاص .

وكما توزع اساتذة الأزهر على انحاء العالم الاسلامى : فانه كان من شيوخه البارزين واحد من اصل مغربى هو الشيخ حسن العطار ، والثاني تونسى المولد ومن خريجي جامع الزيتونة ، وهو الشيخ محمد الخضر حسين . بينما تولى الشيخة ايضا سيكندري مصرى كان أبوه قبطيا وأسلم (وفي رواية أخرى انه جدّه) ، وتبحر في العلوم الشرعية حتى تولى منصب الافتاء ، وكان أول « حنفى » يعين شيخا للأزهر ( ١٢٨٧ هـ - ١٨٧٠ م ) .

أما طلاب الأزهر الذين قدموا اليه من كل بقاع الارض ، والذين لا يزال بعضهم يسكن اروقته الى الآن ، وأكثرهم في

وانه بدأ منبر ابث الدعوة الشيعية ، حتى ذكر المقرئى أنه في سنة ٣٨١ هـ . في عهد العزيز بالله ابن المعز - قبض على رجل وجد عنده كتاب « الموطأ » للإمام مالك ، وجلد بسبب ذلك . لكن الأزهر انتهى بعد ذلك قلعة لاهل السنة والاسلام كله . وان قاضى انقضاة « أبو الحسن علي بن النعمان « القيروانى » من علماء المغرب هو أول من القى فيه دروس الدعوة الفاطمية ( ٣٦٥ هـ - أكتوبر ٧٥٠ م ) في حين أن أول من هيا الأزهر ليكون جامعة علمية ، وليس جامعا فقط ، هو يعقوب بن كاس اليهودى البغدادي الذي أسلم ، وصار وزيرا للمعز ومن بعده ولده العزيز . وان أهم من سهر على عمسارته كان المماليك والأتراك ، وبرزهم الامير عبد الرحمن كتحدا القازد على . ومن قاموا بالتدريس فيه اليبس اليهودى المعروف موسى بن ميمون ، الذي القى على طلابه دروسا في الرياضه والفلك والطب ، بينما كانت أبوابه مفتوحة للاقباط الذين كان بعضهم يقبل على دراسة العلوم المنطقية واللغوية والشرعية . ومن أشهر خريجيه اولاد العسال ، وهم من كبار مثقفي القبط . ومن اساتذته





- المدخل الثاني لجامع الأزهر الذي  
لا بد من اجتيازه قبل الوصول إلى الصحن  
قد أنشأه السلطان الأشرف قايتباي .

مدينة « البعث الإسلامية » ، فليسوا بحاجة إلى تقديم  
أو تعريف .

#### ● الجناب الشريف :

تشدنا صفحات المجد في سجل الأزهر ، يوم كان منارة  
سامقة تشع نورا باهرا في عالم الإسلام . يوم كان مستودعا  
لهداية المعرفة ، وحصنا للدين واللغة ، وصوتا عاليا يعبر  
عن ضمير الأمة . حتى تجاوز في دوره إطار المنارة التي تضيء  
للکافة ، ليمرر مكانته كقيادة للجماهير ، تتصدى للظلم  
والعسف . وترفع راية الثورة ضد الطواغيت والغزاة .

لقد كان دوره كمنارة يبرز كلما حل بالامة العربية خطب  
جلل . ففي أواخر القرن السابع كان التتار قد خربوا  
بغداد وكانت قرطبة قلعة الثقافة الإسلامية في الاندلس قد  
سقطت ، ولم يبق الا الأزهر ، الذي اتجه اليه الجميع ،  
ينهلون منه ويحتمون بأرواقه كما تشير مختلف المراجع  
التاريخية . وعندما كان الشام يعاني من وطأة الحكم  
العثماني ، كان للأزهر دوره الفاعل الذي سجله الدكتور  
أسعد طلس في كتابه ( مصر والشام في الفايبر والحاضر )  
وقال فيه : ولولا الأزهر في مصر لانطلقت شمس العلم  
بالشام ..



الهامة والضخمة . ومنهم اعلام سبقت الاشارة اليهم مثل الحافظ بن حجر المصقلاني ، وابى العباس القلقشندي صاحب الموسوعة الدبلوماسية الكبرى المسماة « صبح الاعشى » ، ومؤرخ مصر الكبير تقي الدين المقرئ صاحب الخطط الشهيرة وابن تغري بردي صاحب « النجوم الزاهرة » وشمس الدين السخاوي صاحب « الضوء اللامع » وجلال الدين السيوطي ، وبدر الدين العيني وسراج الدين البلقيني وغيرهم من اقطاب التفكير والبحث ... حتى بدا « كما لو ان مصر غدت في هذا

ولقد تميز هذا الدور في القرن التاسع الهجري ( الخامس عشر الميلادي ) عصر السلاطين والماليك ، الذي يعد بحق عصر الازهر الذهبي من حيث الانتاج العلمي ، وعنه يقول الاسناذ محمد عبد الله عنان في كتابه ( تاريخ الجامع الازهر ) « انه لم يجتمع في عصر سابق من تاريخ مصر الاسلامية مثل هذه الجمة المتنازة من العلماء الاعلام في كل علم وفن ، ولم يصدر مثل هذه الثروة الفكرية الضخمة » . وهو العصر الذي ظهرت فيه كوكبة من اعظم العقول الاسلامية ، وخلقت العديد من المؤلفات والموضوعات



المدخل الاول للآهر ، باب « الزين » المزدوج الذي انشاه الامر عبد الرحمن كندا

## أمام المماليك والفرنسيين

وفي تلك المرحلة المبكرة - القرن الثامن الهجري - كان شيوخ الأزهر يتعاملون مع المماليك من مركز الثقة والقوة ، فرفضوا بالاجماع - على لسان القضاة الاربعة - اصدار فتوى طلبها السلطان برقوق لقتل خليفة الوقت ( المتوكل على الله العباسي ) ، بعدما اتهم بتدبير مؤامرة لقتل السلطان . ورفضوا أيضا الاذن للسلطان برقوق ان يستولى على اموال الأيتام وموارد الأوقاف بحجة دعم جيشه . وعندما جهر ثلاثة من الأمراء المماليك بالفسق والفجور ، حكم عليهم القاضي الدكراكي بالقتل بعد التحقيق في دعوى قدمت بحقهم ، ونفذ الحكم بالفعل ، وعلق على ذلك ابن الفرات بقوله ( ولم نسمع أن اتفق لاحد من الأمراء ذلك في زماننا ، فقد كان الناس يخافون سطوة المماليك ، لكن العلماء لا يخافون الا الله ) .

أما شيخ الاسلام العلامة زكريا الأنصارى قاضي قضاة الشافعية ، فقد عارض والعلماء معه الضرائب التي أراد السلطان قايتباي فرضها على الأملاك والأوقاف بصورة مؤقتة ( سنة ٨٩٦ هـ ) وأغاظ له في الكلام أمام الناس ، حتى قال : تذكر أنك كنت عبدا فأصبحت سييدا ، وكنت مملوكا فأصبحت مالكا ، وكنت رقيقا فأصبحت حرا ... فيجب عليك الا تتكبر وتتجبر .

واستقبل السلطان هذا الكلام الجارح دون أن تبدر منه بادرة تذمر أو اعتراض .

وقد ثار الشيخ الديروطى على السلطان قانصوه الغورى عندما علم أن السلطان متخاذل عن الجهاد . فذهب اليه والقى عليه التحية ، لكنه تباطأ في الرد . وهنا ثارت ثائرة الشيخ وقال : ان لم ترد السلام سقطت وعزلت ... وهنا رد السلام ثم سأل الغورى الشيخ : لماذا تحطى علينا بين الناس بترك الجهاد ، وليس لدينا مراكب نحارب بها . فرد عليه قائلا : عندك المال الذى تعمرها به ... وطال بينهما الجدل حتى قال الشيخ الديروطى للسلطان محدا : قد نسيت نعم الله عليك ، وقابلتها بالعصيان . أما تذكر أنك كنت اسيرا وباعوك من يد الى يد ثم من الله عليك بالحرية ، وأندره ثم انصرف . وقال مؤرخو ذلك العصر أنه في هذا الموقف ، لم يكن هناك اعز من الشيخ ، ولا اذل من السلطان .

وثمة قصص بغير حصر ، تعكس دور الأزهر كمعبر عن ضمير الأمة ، فضلا عن تلك التى تعبر عن كبرياء شيوخ الأزهر واعتزازهم بقيمتهم أمام السلطة مهما بلغ نفوذها وجبروتها .

غير ان وقفة الأزهر أمام الغزاة الفرنسيين أواخر القرن الثانى عشر الهجرى تمثل أفضى وأقوى تعبير عن دوره القيادى . فقد قاد شيوخ الأزهر حركة المقاومة ضد الغزاة ونظموا المظاهرات العنيفة التى اجتاحت العاصمة فى ثورة القاهرة الاولى والثانية ، حتى لم يجد الفرنسيون مفرا من

العصر بقواها ومواردها الزاخرة ومدنيتها وازهرها ومدارسها العديدة ، وعلمائها الاعلام ، قوة لا تقهر » - عنان ص ١٢٥ . . . وكان من اشهر العلماء الذين وفدوا على مصر فى ذلك العصر ، واشتركوا فى حلقات الأزهر بقسط بارز ، العلامة الفيلسوف المؤرخ عبد الرحمن بن خلدون ، الذى درس على يديه وقتئذ جماعة من اكابر العلماء ، مثل ابن حجر والقلقشندي والمقريزى .

ومما أورده القلقشندي فى صبح الاعشى ( ج ٦ و ١١ ) ندرك القيمة العالية التى كان يتمتع بها العلماء وقتئذ . حيث كانت مناصب التدريس بالأزهر - مثل مناصب القضاة - من ارفع الوظائف العلمية والدينية . وكان الأستاذ يعين فى منصبه بمرسوم خاص ، يودع فى الجامع ويقرن اسمه بألقاب وصفات متعددة ، ومقسمة الى مراتب ، مثل « الجنب الشريف » ثم « الجنب الكريم » أو « الجنب العالى » . والى جانبها القاب مختلفة مثل : الأمامى ، العالمى ، الكاملى ، الأوحدي ، المفيدى ، القدوى ، المحققى ... شرف العلماء العاملين ، أوجد الفضلاء المفيدين ، قوة البلغاء ، حجة الأمة ، عمدة المحققين . . وما الى ذلك ، وكان العلماء والقضاة يخاطبون بألقاب أرفعها « سيد العلماء والحكام » يليها « أوجد العلماء الاعلام » ثم « شرف العلماء » .

## ● الأزهر قائد وملاد :

ان الدور « المعرفى » للأزهر ليس بحاجة الى برهان او مزيد ايضاح ، لكن دوره القيادى هو الذى ينبغى ان نتمشاه ونثمأله فى مرحلتنا الراهنة .

يسجل الأستاذ محمد عبد الله عنان الأزهر استرد مافيته منذ عادت اليه صلاة الجمعة بعد قرن من التوقف والحظر ( كان صلاح الدين الأيوبي عندما استولى على السلطة من الفاطميين قد أبطل المراسم والتقاليد ذات الصبغة الشعبية الفاطمية وعطل صلاة الجمعة بالأزهر ) . وتدرجاً بدا الأزهر يختل مكانته الحققة فى الحياة العامة ، حتى بات منذ القرن السابع الهجرى عنصراً بارزاً فى توجيه أمور المسلمين .

نلاحظ مثلاً ما يذكره ابن أبياس - المؤرخ المصرى - من أنه عندما وقع الغلاء العظيم فى مصر - أواخر القرن الثامن الهجرى - توجه قاضي القضاة الى الجامع الأزهر وحوله حشود عظيمة ، وصلوا صلاة الابتهاال والدعاء بكشف النعمة . غير أنه بعد اربعة قرون شكوا الفلاحون فى بلبيس من فداحة الضرائب وظلم المماليك ، فلجأوا الى شيخ الأزهر وقتئذ - الشيخ عبد الله الشرقاوى - فأنذر الرجل زعماء المماليك ، ولما لم يوقفوا الظلم ، اجتمع المشايخ وأغلقوا باب الأزهر ، وأمروا الناس باغلاق الأسواق والحوانيت . ثم توجهوا فى جمع كبير يتقدمه شيخ الأزهر الى الوالى ، « فارتج على المماليك ، وخافوا مغبة الموقف ، فردوا المظالم لاهل بلبيس . لكن شيخ الأزهر والشيخ السادات اصرا على أن يكتب وثيقة يتعهد فيها بعدم فرض ضرائب أو تكرار ذلك ، فامثل الوالى ووقع الوثيقة » .



ضرب الأزهر بالمسدافع ، واقتحامه بخيولهم ، ثم القاء القبض على بعض شيوخه وإعدامهم سرا . . . ثم كان قتل القائد الفرنسي كليبر على يد الطالب الأزهرى سليمان الحلبي .

وقد كان الشيخ عمر مكرم الذى قاد ثورة القاهرة الثانية من قارب الأزهر ، هو ذاته الذى ثار فيما بعد على والى محمد على باشا ، ونادى بمقاومته لعدم فرض ضرائب جديدة على الجماهير ، والغاء الضرائب المستحدثة . وقال عبارته المدوية ( أن هذا الحاكم محتال ويجب إزالته ! ) .

ولما نفاه محمد على من منصبه ، رد على ذلك بقوله : ان النفي والموت غاية مطلبى حتى لا أكون مسؤولا أمام الله عن ظلم يقع على الشعب .

لقد ظل الأزهر يحتل موقع القيادة بجدارته طوال ثلاثة قرون ، أى حتى القرن الثانى عشر الهجرى أو الثامن عشر الميلادى . وإذا كان الحكم العثمانى وما صحبه من تدهور سياسى وثقافى قد أصاب الأزهر بقدر ، فإن عصر والى محمد على باشا يكاد يمثل منعطفًا أساسيا فى رحلة افول نجم الأزهر ، وضمور دوره الثقافى والسياسى .

ومن مفارقات القدر أن يقوم شيوخ الأزهر بعزل والى العثماني خورشيد باشا ، ( سنة ١٢٢٠ هـ - ١٨٠٥ م ) احتجاجا على المظالم العثمانية ، ثم يعينوا بدلا منه محمد على باشا ويشتبك شيخ الأزهر - الشرفاوى مع عمر مكرم فى الباسمة « خلع الولاية » مشترطين عليه أن يكون عادلا بين الرعية ، ثم تتوالى الضربات القاصمة على الأزهر فى ظل الحكم الجديد ، وبمبادرة منه !

وكان أخطر ما فعله محمد على باشا أنه صادر الاوقاف ونزع ملكية الاراضى التى كانت تابعة للأزهر ، تغطى نفقاته وتمول نشاطاته : الأمر الذى أصاب الأزهر بضربة قوية ، أثرت على مسيرته وركود الحياة الثقافية فيه .

لقد كان محمد على واليا شديدا الطموح ، وكانت عيناه - وهو ذو الاصل الألبانى - مشدودة الى الغرب الذى كان فى فتوته أبان القرن التاسع عشر . وكان الأزهر وقتئذ يعانى من عثرات المرحلة العثمانية التى انخفض فى آخرها عدد طلاب الأزهر الى نحو ألف - كما يذكر عبد الله عنان - بعد أن كانوا عدة آلاف - فلم يلجأ الى أنهاضه من عثرته ، ولكنه اتجه بعيدا عنه ، فأنشأ المدارس المختلفة ، الابتدائية والتجهيزية ، ومضى بسرعة فى ارسال البعثات الدراسية الى الخارج : التى كان طلابها من الأزهر حقا ، ولكنهم عادة متخصصين فى علوم اختفت من الأزهر أو لم تعرفها مناهجه ، ومشبعين بروح ثقافة أخرى وحضارة أخرى .

وكان من جراء ذلك أن أصبح الأزهر - لأول مرة - عاجزا عن مواكبة عجلة التطور ، ومتخلفا عن ركب القيادة ، ومعزولا عن المسار الجديد الذى شقه محمد على فى الحياة الثقافية بمصر . وفيما كانت عافية الأزهر قد تضعفت أبان الحكم العثماني ، جاء قرار محمد على بمصادرة أمواله بمثابة قطع لشريان أساسى له ، الأمر الذى ضاعف من تدهوره .

وبدا أزهر القرن الثالث عشر الهجرى ( ١٩ م ) كيانا مريضا وهزيلا : مختلفا تماما عن صورته الباهرة التى انطبعت فى الأذهان ، فقد جرد من قيادته ، وبعد أن كانت الصدارة فى أبرز شئون الدولة لابنائها ، إذ كان المؤسسة الثقافية الوحيدة فى مصر . ظهرت على السطح طبقة أخرى من المثقفين ورجال الدولة ، لا يدينون للأزهر بالولاء : فضلا عن انحيازهم الحضارى للغرب .

لكن ما إن على الأزهر فى الداخل من جمود وركود كان هو الأهم والأخطر .

فبعد أن كان للعلوم البحتة ( الطب والفلك والرياضة ) مكانتها فى الأزهر ، حيث تولى تدريسها لفترة - كما أشرنا - الطبيب اليهسودى موسى بن ميمون ، فيما ذكر السيوطى فى ترجمة شمس الدين ابن عبد الرحمن المصرى المتوفى سنة ٧٧٦ هـ أنه كان يتولى تدريس الطب - أيضا - بجامعة ابن طولون . بعد هذه المرحلة ، بدت تلك العلوم غريبة عن الأزهر ، حتى يذكر المؤرخ الجبرتي أن والى العثماني أحمد كور باشا قدم الى مصر عام ١١٦٢ هـ ( ١٧٤٨ ) وكان من هواة العلوم الرياضية ، ولما التقى علماء الأزهر حاول أن يحدثهم فى هوايته العلمية . فاعتدروا بأنهم لا يعرفون عنها شيئا . وحتى كان موضوع ادخال العلوم الحديثة فى الدراسة الأزهرية ميدانا لمعركة شرسة جرت بين شيوخ الأزهر خلال القرن التاسع عشر . وفشل محمد عبده فى ادخال علم الطبيعة والفيزياء ضمن المناهج الأزهرية ، رغم أنه أسماه « علم خواص الاشياء التى أودعها الله فى الاجسام » ! وعندما أفلح الاستاذ الامام - عندما كان مفتيا - فى أن يقنع صديقه الشيخ حسونة الفواوى شيخ الأزهر بادخال بعض العلوم العصرية ( الرياضيات والجغرافيا والتاريخ ) ضمن المناهج ، فإن شيخا آخر للأزهر هو عبد الرحمن الشربيني ، تصدى بضراوة لهذه المحاولة وأعلن فى الصحف المصرية عام ١٩٠٥ : « أن الذى حدث من شأنه أن يهدم معالم التعليم الدينى فى الأزهر ، ويحول هذا المسجد العظيم الى مدرسة فلسفة وآداب تحارب الدين » . وأضاف أنه سمع من سنوات عن حركة الاصلاح . فسماها « فوضى » !

ولما تجرأ أحد علماء الأزهر ، الشيخ محمد ابراهيم الطواهرى ، ودعا الى اصلاح الأزهر فى كتابه اسما « العلم والعلماء » ، فإن الشيخ الشربيني لم يتردد فى جمع نسخ الكتاب واحراقها ، وعزل كل من كان يشبث أن لديه نسخة منه !

### ● عندما هبت ريح التطوير :

لقد بدأت ريح التطوير والاصلاح تتمتع فى صحن الأزهر منذ قدمت الحملة الفرنسية الى مصر فى أواخر القرن الثامن عشر ( أول يوليو ١٧٠٨ م - ١٧ محرم ١٢١٣ هـ ) ذلك أنه يقدر ما كان احتلال مصر بواسطة الفرنجة صدمة للضمير الإسلامى ، إذ كانت مصر هى أول بلد عربى يحتل بواسطة الغرب فى العصر الحديث ، فإن البعثة العلمية التى قدمت مع الفزاة أحدثت صدمة مماثلة فى عقل الثقافة الاول بمصر : الأزهر



اسماعيل - هو ثمرة لتلك العناصر المجتمعة ، ابتداء من تأثير البعثة العلمية التي صحبت الحملة الفرنسية ، وانتهاء بجهد الافغانى وافاقه الازهرين من مسباتهم الطويل ، وبمقتضى هذا القانون دخل نظام الامتحانات الى الازهر ، وأصبح اجتياز الامتحان شرطاً للحصول على شهادة العالمية ، وكانت هذه العملية تتم بواسطة « الاجازة » من قبل ، وهى الشهادات التى كانت تمنح للطلاب من جانب اساتذتهم من العلماء والفقهاء .

وبعد الافغانى جاء الامام محمد عبده الذى خاض بقوة معركة تطوير الدراسة بالازهر . وكتب فى بداية القرن الحالى يقول صراحة : ان بقاء الازهر متداعياً على حاله فى هذا العصر محال ، فهو اما ان يعمر واما ان يتم خرابه ، واننى أبذل جهد المستطيع فى عمرانه . وفى الجزء الثالث من أعماله الكاملة ، رصد لجهود الاستاذ الامام فى سبيل اصلاح الازهر . التى تمثلت فى المقالات التى كان ينشرها بالصحف رداً على التيار الذى وقف ضد عصنة الدراسة وتطويرها ، والمناقشات التى خاضها مع رموز هذا التيار على مختلف المنابر ، وفى مقدمتهم شيخ الازهر وقشد ، الشيخ عبد الرحمن الشربينى . وقد اضطر محمد عبده للاستقالة من منصبه عام ١٩٠٥ ، عندما أدرك ان جهوده من أجل اصلاح الازهر لم يكتب لها النجاح .

على ان الخطوة الابدع - نسبياً - فى مسيرة تطوير الازهر ، طرحت بجهد من الشيخ محمد مصطفى الراغى الذى أعد فى سنة ١٩٢٨ مشروع قانون لهذا الغرض ، أهم ما فيه انه كان يقضى بإنشاء ثلاث كليات بالقسم العالى للازهر ، كانت بمثابة نواة للجامعة الحديثة ، هى : أصول الدين ، والشريعة ، اللغة العربية . وقد استقال الراغى عندما تعثر المشروع الذى صدر فى عهد خلفه الشيخ محمد الظواهرى سنة ١٩٣٠ .

### ● تدهور متسارع

وبينما كانت خطى التطوير تمضى متشاكلة كان العالم من حول الازهر يتغير ، وكانت مؤشرات عديدة تنمو من حوله ، تقلص من دوره وتحاصره ، وتسحب منه للتطوير من عناصر قوته . وكانت هناك جبهة - رفض للتطوير قوية وراسخة داخل الازهر . وكان تيار التغريب كاسحاً فى مصر والعالم العربى . وفى الوقت ذاته كان هناك اهمال للازهر تمثل فى تواضع ميزانياته ، وضعف فرص العمل امام خريجيه . وثمة من يشير الى ان هذا الهدف كان مقصوداً من قبل السياسة الاستعمارية الانجليزية التى كانت تحكم مصر . وفى وقت لاحق جاءت مجانية التعليم المدنى فى مصر ، فشجعت الكثيرين على التحويل من التعليم الدينى الى المدارس المدنية .

تجمعت هذه العناصر كلها لتضعف من شأن الازهر وتؤدى الى تدهوره . وهو تدهور اصاب قيمته فى المجتمع ومسير خريجيه . وكما يقول مدير جامعة الازهر الحالى ، الدكتور الطيب النجار ، فان العالم الازهرى - كقاعدة - لم يكن يجد وظيفة توفر له رزقاً معقولاً ، فكان اكثرهم يلجأون الى ممارسة أعمال متواضعة وبسيطة ، مثل قراءة القرآن فى المآتم وعلى المقابر وعمل الاحجية وما الى ذلك .



- حلقات الدرس فى بيت الصلاة ، لكل شيخ عمود يستند اليه وحوله يجتمع طلاب الدراسات الاسلامية .

لقد انبهر علماء الازهر بما استقدمه الفرنسيون معهم ومخترعاتهم ، وأسهب فى وصف دار الكيمياء ودار التصوير التى انشاؤها ومصانع الهندسة والآلات . وتحمل كلمات الجبرتى انطباع الداهل الذى وقع على كوكب آخر . وهو انطباع لم يتفرد به ، وانما كان ذلك شغور جمهرة فى مصر ، الامر الذى طرَح امام الجميع ضرورة التحرك لللاحقة ذلك الركب المتقدم ، حتى تقل صاحب الخطط التوفيقية عن الشيخ حسن العطار ، شيخ الازهر ، قوله : ان بلادنا لا بد ان تتغير أحوالها ، ويتجدد بها من المعارف ما ليس فيها .

وفى عصر خديوى مصر اسماعيل باشا كانت بشائر الغرس الذى زرعته جده محمد على باشا قد بدأت فى الظهور . كان مبعوثوه الى الخارج قد بدأوا فى العودة ، وكان أبناء الثقافة الجديدة - العصرية - فى طريقهم لتولى موقع الصدارة ، وفى ذلك الوقت - النصف الثانى من القرن التاسع عشر - كان جمال الدين الافغانى قد وصل الى مصر ، وأخذ مكانه فى الازهر ، وأخذ يثب دعوته الى التجديد والتنوير ، مما كان عاملاً أسهم فى تحريك الركود الذى ران على الازهر .

ويعتبر الباحثون والمؤرخون ان صدور أول قانون نظامى للازهر فى سنة ١٢٨٨ هـ ( ١٨٧٢ م ) - فى عهد الخديوى



كان راتب الواعظ يتراوح بين خمسة وستة جنيهات مصرية في الشهر ، ولكي يعيش كان عليه أن يبحث عن مصادر أخرى للدخل ، أيا كانت قيمتها .

النتيجة - يقول رئيس جامعة الأزهر - أن الأزهريين أصبحوا مرتبطين في أذهان الناس ببعض الأعمىال المتدنية وغير الكريمة ، حتى كان البعض يهرب من زيه ويرتدى ثياب « الأفندية » . ويذكر الدكتور النجار أنه ، وهو طالب في المعهد الدينى منذ نصف قرن ، كان وأكثر ، زملائه ، يخبثون عمائمهم في ادراج انضادهم بالمعهد ، ويخرج كل منهم عارى الرأس ، حتى لا يقل شأنه في أعين الناس . بل أنه لا يزال يذكر كيف كان بعض الصبية يطاردونهم ساخرين منهم عندما كانوا يرتدون العمام ، وكانوا يرددون وراءهم زجلا من الشعر الشعبى .

### ● هل تحقق التطوير ؟

وبعد أكثر من عشرين عاما على تلك الخطوة الهامة ، هل حقق التطوير هدفه ؟

ناقشت الأمر مع عدد من المسئولين عن الأزهر ، السابقين والحاليين ، وكان الإجماع منعقدا على أن نتيجة التطوير سلبية إلى الآن ، فالمناهج لم تتطور ، وإنما أصبح طالب المعاهد الأزهرية مجتملا بمناهج التعليم العام فوق مناهج دراسته الأصلية ويرى شيخ الأزهر - الشيخ جاد الحق على جاد الحق - أن هذا العبء الثقيل كان سببا في إضعاف الإقبال على المعاهد الأزهرية . فضلا عن أن أمل تخريج الطبيب والمهندس الداعية لم يتحقق ، ولم يحدث خلال العشرين عاما أن أوفد الأزهر مبعوثا من هذا النوع ، وإنما ظل مبعوثوه بعد التطوير هم أنفسهم نوعية ما قبل التطوير ، الوعاظ والقراء ، في حين أن خريجى كليات الأزهر العملية انخرطوا في الحياة العامة ، وفضلوا العمل في المؤسسات الخاصة المصرية أو العمل في بلاد النفط !

ويذهب الشيخ عبد العزيز عيسى ، وزير الأوقاف والأزهر الأسبق ، إلى أن التطوير أدى إلى ضمور رسالة الأزهر . « قالوا لنا أن خريج جامعة الأزهر سيدرس علوم

الدين والدنيا لكنهم في التطبيق « ضحكوا علينا » واكتشفنا أنه يدرس علوم الدنيا وحدها في الكليات التى استجذت وأن ٩٠٪ من خريجى الجامعة ليسوا من حفاظ القرآن الكريم ، في حين أن حفظ القرآن كان أمرا مسلما به في الماضى ، بالنسبة لخريج الأزهر ، وهى مشكلة طرخت على مجمع البحوث الإسلامية في الاحتفال بالعيد الالفى ، واقترح لهم بعض الحاول .

ويسلم الشيخ أحمد حسن الباقورى ( وزير سابق ) بأن التطوير لم يحقق ما كان معقودا عليه من آمال ، ويرى أن علاج ذلك لا ينبغى أن يتم بالرجوع عن التطوير ، إنما بالمضى في تطبيقه على أسس سليمة وفي ظل أهداف واضحة لرسالة الأزهر ، لأن فكرة التطوير نبتت في ظروف سياسية خاصة تأثرت برؤية القيادة المصرية ، وهى الرؤية التى تغيرت فيما بعد .

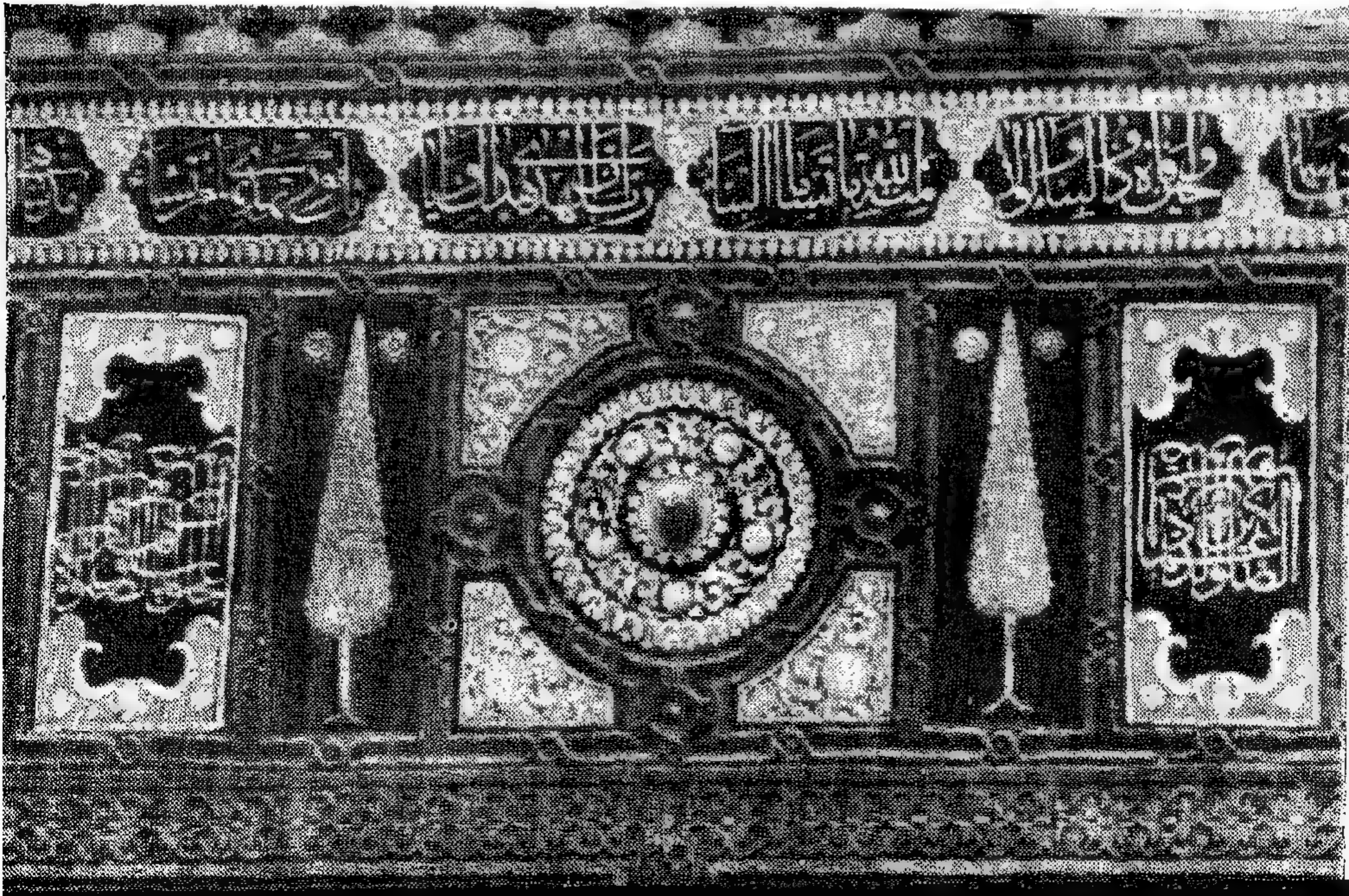
والانصاف لابد أن اسجل هنا رأيين لوزير الأوقاف ومدير جامعة الأزهر الحاليين . فى رأى الوزير الشيخ إبراهيم الدسوقي أن التطوير خطوة عظيمة إلى الامام « وبنا أصطدنا عصفورين بحجر واحد » فقد كسبنا مجالات أكثر لحركة الأزهر ، بعدما أراد البعض ديننا فقط ، وأراد الله ديننا ودنيا . وإذا كانت الجامعة لم تخرج الداعية الطبيب أو المهندس فذلك خطأ في التطبيق يجب أن يعالج .

وفى رأى مدير الجامعة الدكتور الطيب النجار ، أن هناك إنجازا تحقق بالفعل بالتطوير ، وأن الجور الذى حدث على الدراسات الإسلامية بالجامعة عولج بقصر الالتحاق بكلياتها على حملة الثانوية الأزهرية ، الذين يفترض أنهم على إحاطة بالثقافة الإسلامية الأساسية ، وهو ما لم يكن متوفرا في حمة الثانوية العامة ، وهذا القرار مطبق منذ سنوات بالجامعة .

### ● أزمة متعددة الجوانب

قبل الحديث عن المستقبل ، سألت أهل الذكر : هل يواجه الأزهر أزمة الآن ؟

- نقوش وزخارف وآيات قرآنية تبهر العين وتشد انتباه الداخل إلى الأزهر الشريف .





كان رد الدكتور عبد العزيز كامل نائب رئيس الوزراء ووزير الأوقاف والأزهر الأسبق أن الأزهر يخوض معركة الحاضر والمستقبل وليست في يده كل أسلحته ، ومن بينها الأوقاف والموارد والدور الثقافي والتوجيهي الأمر الذي يتعذر في ظاه أن نطالب الأزهر بان ينجز ويتقدم . وتطويرة ضرورة حيوية ، ولكن هذه الخطوة يجب ان تخضع للدراسة معمقة وأعداد كبير ، حتى لا يظل شعارا بدون مضمون حقيقي كما حدث .

وفي رأى الشيخ عبد العزيز عيسى ان الهدف المطلوب من الأزهر وجامعته غير واضح . فليس معروفا على وجه التحديد ما هو المطلوب من الأزهر : التدريس أم الافتاء أم الدعوة أم توجيه المجتمع في ظل اختيار حقيقي للتطبيق الإسلامى . وستظل هذه الازمة الحقيقية ، التى تكمن في السؤال التالى : ماذا يراد من الأزهر ؟

ويضيف الوزير الأسبق ان أزمة الأزهر ليست من خارجة ، ولكنها لها منابعها في داخله أيضا . فقد تراخى بعض شيوخه فيما باشروه من مسئوليات ، فضلا عن أن مجمع البحوث الإسلامية لم يحسم مشكلات للمسلمين معروضة عليه منذ أكثر من ١٥ عاما ، مثل اعلان الرأى الشرعى فى التأمين وشهادات الاستثمار .

ويطرح الشيخ الباقورى بعدا آخر للزمة ، عبر عنه بصورة « الافندية » التى تلاحق زائر الجامعة الأزهرية . سواء كان هؤلاء الافندية طلابا او اساتذة أزهرين . وقال ان عدم تمسك الأزهرى بزيه يعبر عن عدم قناعته بدوره ، وهذه أزمة كبرى .

يسجل الشيخ الباقورى ايضا ملاحظة على اساتذة الأزهر الذين يفضلون لقب « دكتور » على لقب المشيخة الذى يحمله . وهى عدوى سرت الى شيوخ الأزهر أنفسهم ، حتى بات لقب دكتور ينافس لقب الامام الأكبر . وكان الشيخ محمد الفحام - عين عام ١٩٦٨ - وهو أول شيخ للأزهر يظهر اسمه مقترنا بكلمة دكتور ( كان يحمل دكتوراه فى النحو من السوربون فى باريس ) . ويذكر الشيخ الباقورى أن مصطفى عبد الرزاق باشا الذى كان وزيرا للأوقاف فى عهد الملكية ، عندما عين شيخا للأزهر عام ١٩٤٥ ، وكان يحمل شهادة الدكتوراه فى الفلسفة من جامعة السوربون ، فإنه رفض أن يستخدم لقب الباشوية فضلا عن الدكتوراه . ورأى ان قيمته كشيخ للأزهر أكبر من اللقبين . وكتب الى فاروق ملك مصر يستأذنه فى الا يستخدم لقب باشا ، وهو الذى منحه له !

### ●● جامعة الأزهر هدية الحاضر للمستقبل

هذا من جهة العلم ، أما من جهة العمارة فنرى انه ليس من الغريب حقا أن نلمس في بعض الدول الأوروبية آثار التقاليد الإسلامية فى معظم مظاهر الحياة العمرانية .

فما زالت اسبانيا مثلا تحتفظ منذ ما يسمى « بالاسترداد » ومعناه انتهاء دولة الاسلام بالاندلس بتراث ضخمة من التقاليد الإسلامية ومازالت مدنها تحمل ذلك الطابع الإسلامى العريق بفضل الروائع المعمارية التى خلفها مسلموا الاندلس فى مدنها وقراهم ، حيث تتمثل آثار العمارة الإسلامية فى الاندلس فى ثلاث مدن رئيسية ، كل

منها تمثل مرحلة من مراحل تطور العمارة الإسلامية وهى « قرطبة وأشبيلية وغرناطة » .

وليس من الغريب حقا أن نلمس فى الدنمارك التى هى بعيدة كل البعد عن الشرق وحضارته أثر الطابع العربى فى العمارة هناك بل وإذا تعمقنا فى دراسة حياتهم الاجتماعية نجد أن هناك بعض التقاليد والعادات العربية الإسلامية متأصلة فيهم وفى أعماق نفوسهم ، وكذلك الحال فى بعض البلاد الأوروبية الأخرى حيث عبر العالم الإسلامى أوروبا اسبانيا ومنها انتقلت الحضارات العربية الى بلاد أخرى .

فمنذ اللحظة الأولى التى عهد فيها الى المؤسسة اعداد مشروع انشاء جامعة الأزهر ، ولكل هذه الاعتبارات ، وإيمانا بالرشالة العظيمة الخالدة التى يقوم بها الأزهر والتى تجلت آثارها فى مختلف البلدان على مر العصور ، شعر كل عامل فى اعداد هذا المشروع بان مشاعر العزة بماضى العروبة المجيد تقترن فى نفسه بالأمل والثقة فى المستقبل الزاهر للأمة العربية العزيرة .

ولقد كان هذا الشعور هو الحافز القوى الذى دفع المؤسسة المصرية العامة للأبنية العامة سابقا المكتب العربى للتصميمات والاستشارات الهندسية حاليا الى بذل أقصى ما فى جهدها فى اعداد هذا المشروع الضخم الذى يستمد ضخامته وأهميته الكبرى من عمق أثره واتساع مراميه . فان هذا فى الواقع وحقيقة الأمر أول مشروع فى العالم يهدف فى صراحة وعزم الى تحقيق التآخى بين الرسالات السماوية مع ما تتطلبه من حرص على المثل العليا والقيم الأخلاقية السامية والعلم .

### ●● انشاء جامعة الأزهر عمل ضخم اقتضته رسالة ضخمة

لقد اعدت فكرة انشاء هذا المشروع الى اذهان العرب صورا ذلك العصر الذى كانت العروبة تنشر دعوتها من الصين شرقا الى شبه جزيرة الاندلس غربا منادية بالسلام والمحبة فى نفس الوقت التى تنشر فيه ما لديها من علوم نافعة وتذيع فيه ما أبدعته من علوم الجبر والفلك والكيمياء والطبيعة والطب ، يعترف كل منصف بأنها كانت هى اساس الحضارة الحديثة التى بدأت مع القرن الثانى عشر فى أوروبا .

لهذا فان مشروع انشاء جامعة الأزهر فوق أنه عمل ضخم اقتضته رسالة ضخمة ، فانه عمل سوف يعتر به المهندس العربى عبر الزمن وسوف يشعر بالفخر كلما تذكر انه ساهم مساهمة ايجابية فى تحقيق أمل كبير من اسمى آمال العروبة . واننا لو اتقون من أن جامعة الأزهر بعد أن ظلت منار الهدى الروحية فى أرض العروبة : سوف تكون منار الهدى الروحية والعلمى للبشرية جمعاء .

وستبرهن جامعة الأزهر للعالم أجمع على مدى ما يمكن ان تكتسبه البشرية من خير عظيم عندما يضع العلم يده مع يد المثل العليا التى أوصت بها الرسالات السماوية ليعيننا لنا عالما جديدا يرقرف عليه الخير والسلام المدعم بالعلم الذى يهدف الى اسعاد البشرية جمعاء .

ان رسالة الأزهر فى رأى المصمم الاول للمشروع هى الحياة .. التى عاشت فى عالم الامس .. والحياة التى تعيش اليوم .. والحياة التى ستبقى حية فى المستقبل .. يتبع الجزء الثانى - جامعة الأزهر لعلمة العدد القادم



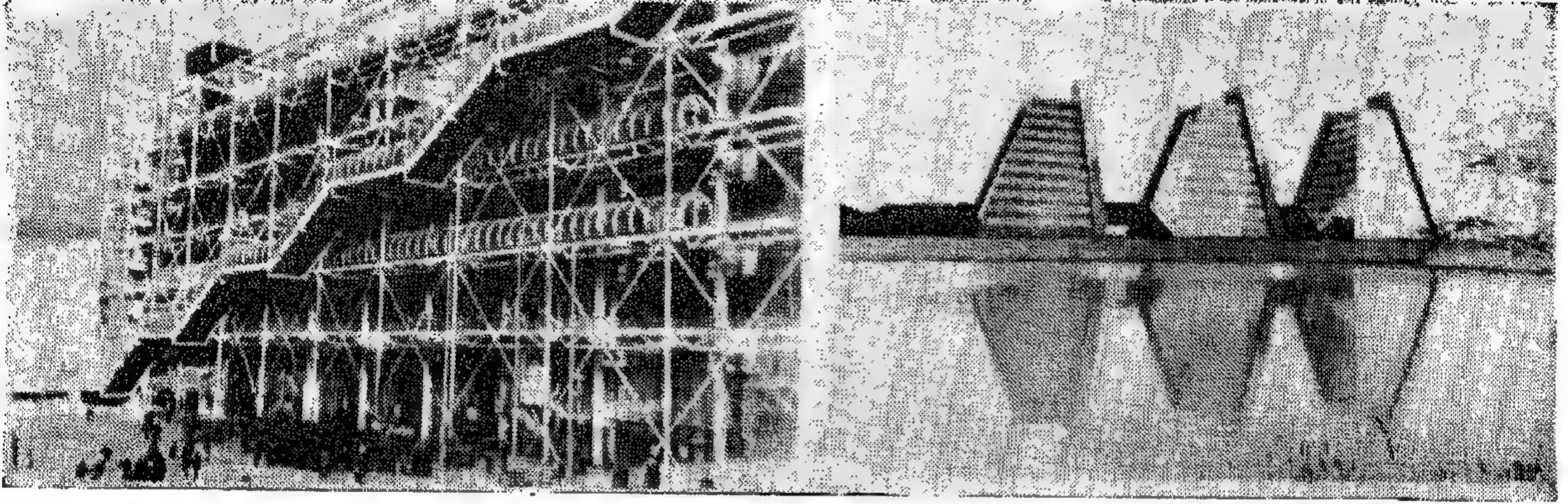
# الاتجاهات المعمارية المعاصرة

بين

العضوية والوظيفية

المهندس المعماري دكتور طلعت والى

استاذ مساعد / كلية الفنون الجميلة



Renzo Piano & Richard Rogers

مركز جورج بومبيو بباريس ١٩٧٧

المعماري Kevin Roch

مبنى شركة تامين بولاية انديانا الامريكية ١٩٦٧

## اولا : افكاره حول الطبيعة وكائناتها وتتلخص في الاتي :

١ - أن يستلهم المعماري من الطبيعة ويستشف مبادئها ويستخلص قوانينها وقواعدها ، فالطبيعة غنية بالمواد الخام والحركة والحيوية التي تتجدد باستمرار والتي تمثل بالنسبة للمعماري حوافز وأنظمة لا تنتهي تجعل المعماري أشبه ما يكون بالطبيعة عند خلقه لمبانيه ، كتطبيق مبادئ النمو العضوي على العمارة بأن يؤخذ في الاعتبار أن للمبنى قوى داخلية وخارجية تجعله ينمو ويعيش ، هذه القوى مصدرها الخواص الطبيعية للمواد وأساليب تشغيلها وأيضا العوامل الجغرافية والمناخية والاجتماعية وغيرها التي تؤثر على المبنى وتجعله يتفاعل معها وينمو نتيجة لها .

٢ - الارتباط الكامل للمبنى بالطبيعة والبيئة المحيطة بان يأخذ من الموقع والأرض مميزاتها وينتمى لها ويكاد ينمو منها ويكملها .

٣ - استعمال المبنى في طبيعتها ، وهذا لا يعنى الاستغناء عن المواد الحديثة ولكن المبدأ يسرى على جميع المواد سواء الطبيعية أو الصناعية ولكن بفهم حقيقي لخواصها الذاتية والتعبير الامثل عن هذه الخواص .

كان من نتيجة التغيرات الضخمة الاجتماعية والفكرية والاقتصادية والعلمية التي حدثت في العالم في القرنين التاسع عشر والثامن عشر ، أن ظهرت برامج لمشاريع معمارية جديدة تماما . ومن نوعية مختلفة عن عمارة القصور والكنائس . . المستشفيات والجامعات ومباني المكاتب والمعامل . . الى غير ذلك من احتياجات حديثة قضت على كل النظريات والأسس القديمة والناجمة عن حياة مختلفة تماما أوجدت عمارة أنقرضت مع نهاية القرن الماضي .

لهذا كان هناك احتياج لنظريات وفكر حديث يوجه ويسيطر على هذه الثورة المعمارية التي بدأها رواد أوائل تصدوا لمشاكل عصرهم وواجهوها بفكر متطور تماما عن معاصريهم ، أمثال لويس سوليافان وأوجست بيريه وبيتر بهرنز ومن بدأوا هذه الثورة واستطاع تلاميذهم فرانك لويدرايت ولوكوربوزييه وولتر جروبيوس أن يبلوروا ويوجهوا الفكر المعماري الحديث من خلال أشهر نظريتين « العضوية ، الوظيفة » .

## العمارة العضوية :

نعرض هنا افكار ونظريات فرانك لويدرايت عن العضوية من خلال باين رئيسين :



٤ - العمارة تبدأ من الفراغ الداخلى ، والمقصود هنا ليس الفراغ المادى المكعب المحسوب ماديا ولكن الفراغ البيئى المحسوس والذي يخلق حياة صغيرة داخل المبنى ، وهذه نقطة هامة جدا للعمارة العضوية ، والتي تؤكد أن المبنى تصميمه من الداخل للخارج بعكس العمارة الكلاسيكية .

٥ - تطبيق نظرية النمو فى العمارة بأن يضاف للمبنى أجنحة أو غرف جديدة كلما دعت الحاجة فيكبر ويمتد دون أن يفقد طابعه أو نظامه التكوينى .

٦ - أن تنسجيم الأجزاء وتتحد وتتحول الى وحدة عضوية ، فيصبح المبنى متكاملا ليس به شئ مضاف أو ملصوق عليه ويمكن استيعابه كوحدة ، ومعنى هذا يكون وجود الأجزاء ضروريا وعلاقتها ببعضها البعض ضروريا أيضا ، والا يكون الجزء تاما فى نفسه ويكون له قيمة كبيرة فى حد ذاته الا أن يكون جزءا متكاملا فى الكل المتكامل .

وبذلك تشمل المبنى خاصية الاتصال والاستمرار والتشكيلية دون أن يبدو كأنه مركب من أجزاء موصولة .

٧ - الزخارف والزينات لا ترفضها العمارة العضوية مادامت عضوية أى من الشئ وليست ملصوقة عليه ، تعطى الايقاع الداخلى والوحدة المتكررة والنظام ، وهى تعطى التعبير المرأى عن الايقاع الداخلى وعن طابع الانشاء والمادة .

٨ - البساطة العضوية هى تجريد بأزالة كل ما هو زائد ودخيل ولا صلة له بالمبنى وهى بساطة الصحة والضبط ، بساطة أزيل منها التهافر والنشاذ وما ليس له معنى

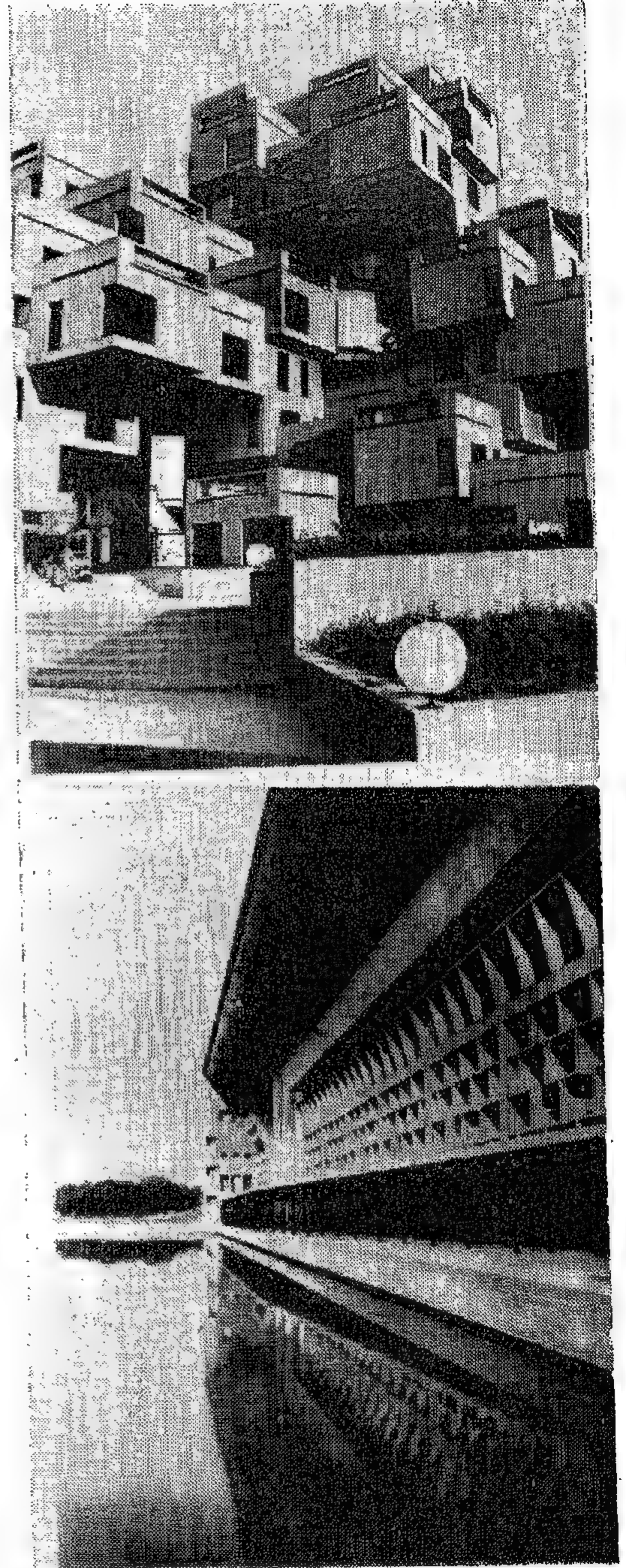
### ثانيا : حواء ماله صلة بالإنسان :

١ - تحديد المقاسات والأشكال تبعاً لمقاسات جسم الإنسان ، لأن المبنى وأجزائه تصميم من أجل استعمال الإنسان لها ، بالإضافة لضرورة أن يأخذ المعمارى فى الاعتبار النواحي البيولوجية والفسولوجية لجسم الإنسان وعلاقة أجهزته بالمؤثرات الخارجية .

الا أن النظرية العضوية ترفض تحديد نسب أجزاء المبنى بمثل نسب جسم الإنسان لأنها نظرية تخلط القيم والمعانى ، فتحديد المقاسات لابد أن ينبع من واقعية استعمال المبنى ، وربطها بالنسب الجسمانية ربط عاطفى لا سبب له ولا يفيد المبنى بشئ .

٢ - تشبيه المبنى بالإنسان بأن نتصور المبنى بالشكل الإنسانى ، وهذه نظرية ترفضها العضوية لأنها ليس لها قيمة معمارية حقيقية وإنما هى تشبيهات أدبية ومجازات كلامية من وحي الخيال ، وهو تشبيه يخلط المعانى والقيم ويحاول نقل مشاعر وحالات عاطفية الى مجال غير مجالها .

٣ - التصميم تبعاً لنظام المعيشة وهذا مبدأ سليم لأن المبنى صمم للاستعمال والاحتياجات العملية لأصحابه ويتشكل تبعاً لها .



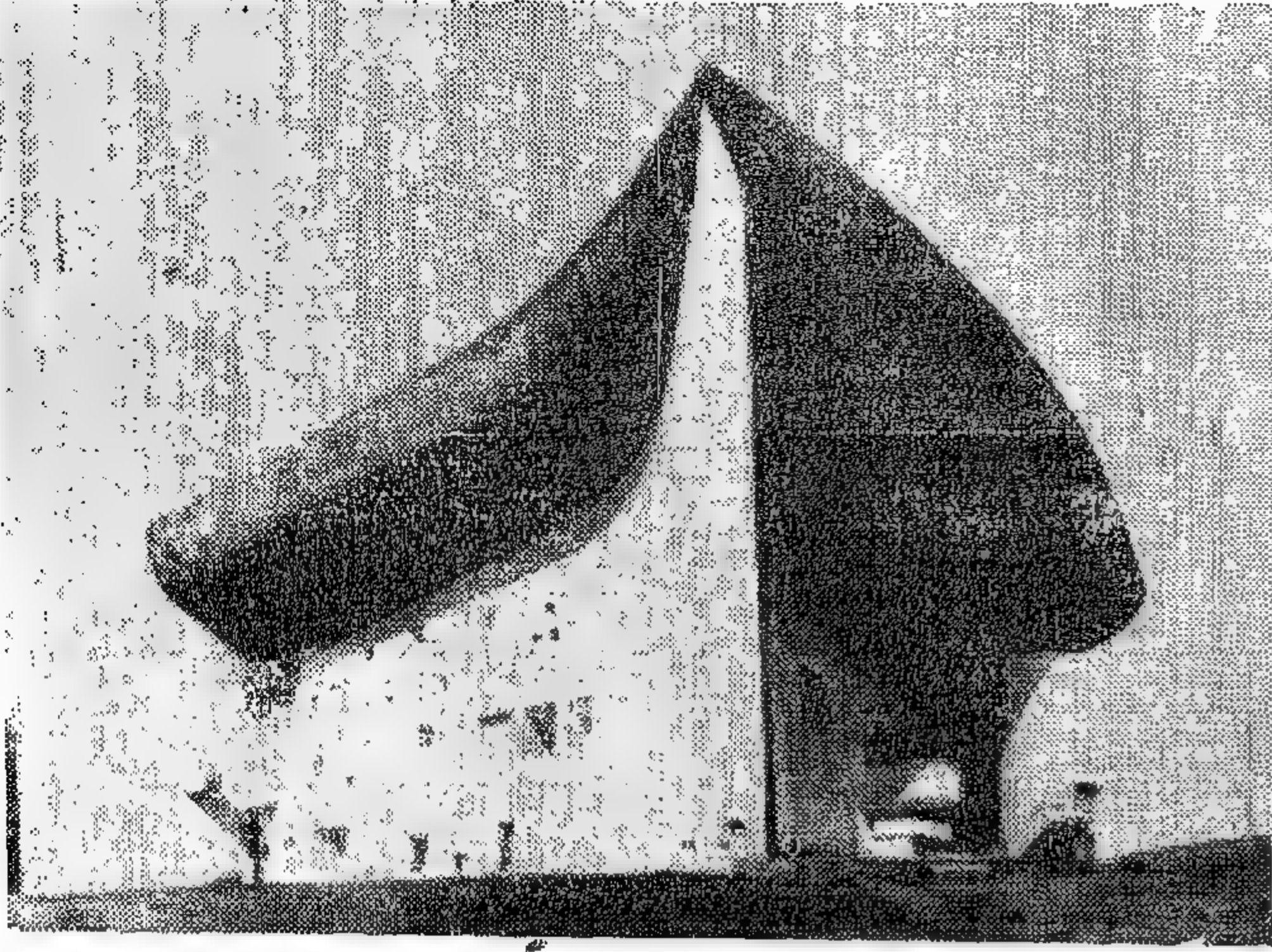
Moshe Safdie

Le Corbusier

أعلى : إسكان مونتريال - كندا للمعماري

أسفل : مبنى المحكمة العليا - الهند





Le Corbusier

#### كنيسة رونشان

المعماريين من التهرب من هذه الحرفية - وأولهم لوكوربوزيه رائدها الأشهر - وقالوا أن العمارة أكثر من مجرد إنشاء وتدية وظائف وأن هناك ما هو أكبر من ذلك يرتفع إلى مرتبة الأعمال المعمارية العظيمة ، إلا أنها رغم ذلك لم تحيد عن أنها نظرية علمية لا تقبل إلا ما يمكن إثباته أو قياسه أو ما يمكن الحصول عليه بالتجربة والمشاهدة ، وما يمكن استنتاجه بالعقل والمنطق .

وتطبيقها الحالي في الاتجاهات الآتية :

١ - استخدام المواد الحديثة وأظهارها بأصوالها وخواصها في العمارة وما ينتج عنها من تأثير على المبنى بسبب اختلاف الشكل وطرق التركيب والاستعمال والخاصية العلمية لها وأيضاً النواحي التشكيلية من لون وملبس .

٢ - الانشاء الحديث - المدرسة الانشائية - خصوصاً القشور الخرسانية والجمالونات الفراغية وخيام فراي أوتو وقيلاب بوكمنستر فولر Geodesic domes وما ينتج عنهم من أشكال وتطبيقات وفراغات جديدة .

٣ - التكنولوجيا والاستفادة من الآلات في التنفيذ . المباني سابقة التجهيز ووسائل التنفيذ السريعة .

٤ - مراعاة عوامل الجو الدقيقة المشبوة بالأرقام والأرصاد : مما يعطى للعمارة طابعاً إقليمياً .

٥ - التدقيق في البحث عن المعاني والمحتويات والأشكال التي تعطى أحسن ترجمة وتعبير لها .

٦ - محاولة إيجاد المرونة للاستعمال الشخصي بدلاً من التصميم العام بحيث يصبح لكل بيت الطابع الذي يبرز صفات صاحبه فيه .

٤ - التصميم تبعاً للذوق taste وهي القدرة على الحكم والتقدير وتفضيل شيء على آخر . . في العمارة العضوية لا يمكن الاعتماد على الذوق الفردي لأنه قابل للتغيير في أي وقت ولا يمكن فرضه على سائر الناس ، إلا أن المعماري ذوقه ليس من هذا النوع لأنه مر من خلال تعليمه وخبرته العملية بكل مراحل التكيف والتعود وأصبح ذوقه مستنيراً بعلمه ومشعباً بخبرات فهو ذوق مستنير متمشى مع مبادئ سليمة .

لا بد من مجال للعمارة الأفراد والمجتمع من تربية ذوق معماري بالتكيف والتعود يكتسبوا بها القدرة على التمييز بين الأعمال المختلفة .

٥ - العمارة من أجل المجتمع : للمعماري موقف خاص أمام المجتمع لأنه لا يمكن أن يعمل لمزاجه الخاص ولا وفقاً لهواه بل هو مسئول عن الارتفاع بمستوى المبنى وبالبيئة والذوق السليم إلى مستوى أرفع ، ومن جهة أخرى على المجتمع مسؤولياته بأن يكون له معرفة وفهم بطبيعة الأعمال المعمارية فيجب ألا يكون الحكم فيها مسألة أهواء وأمزجه .

ورأى المعماري العضوية هو أن « على المعماري أن يخلق ما يدعو إلى الإعجاب ، وعلى المجتمع أن يعجب بما يستحق الإعجاب » .

٦ - التقاليد : احترام التقاليد يعني من وجهة نظر العضوية المحافظة على الأسس الضرورية وعلى المبادئ وفيما عدا هذا فكل شيء يدعو إلى التجديد والتغيير ، الظروف المحيطة وتطورات المجتمع والاكتشافات العلمية وتطور الأذهان وتغير الفكر كلها تطورات تلقائية .

ليس المفهوم هدم التقاليد ولا معارضتها ، وإنما الهدف هو أظهار أنه من الضروري - كما كان ضرورياً عند القدماء - أن نستعمل الفكر والعقل والقدرة على التقييم . . فما كانت أسبابه قائمة ولا زال صالحاً للاستعمال فلا مانع من استمرار العمل به ، والمرفوض هو الإبقاء على المظاهر بعد زوال الأسباب وهو التقليد المتحجر .

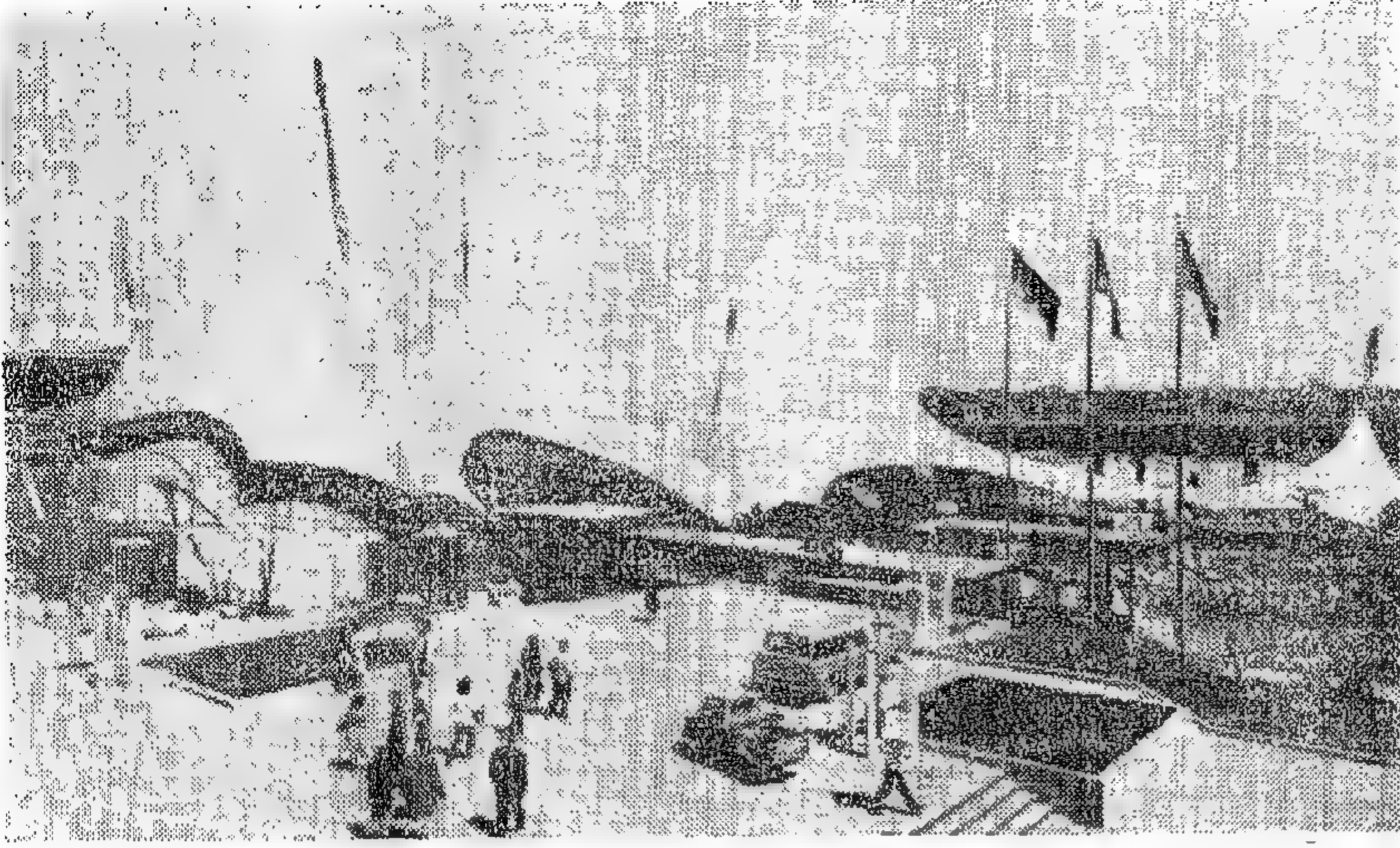
٧ - روح العصر : فالعمارة ليست مجرد تحقيق احتياجات مادية ووظائف عملية وإنما هي تسمو ويصبح لها معنى عندما تكون جزءاً من روح العصر ، وعندما تحقق التجارب الأساسية للعصر وتعبّر عن وجهة النظر العامة بين الناس .

#### العمارة الوظيفية :

تعريفها العام أن الأشياء المصنوعة تصنع لتؤدي أغراض عملية معينة ولذلك تحدد الأهداف المقصودة شكل الشيء المصنوع ويكون بالتالي شكله ملائماً للوظائف وناتجاً منها وتابعاً لها .

إلا أن التطبيق العملي لهذه النظرية في العمارة اثبت أن التقيد بحرفيتها يظهر عيوب كثيرة أهمها الجمود الفكري وسهولة تقليدها بدون فهم ، وغير ذلك مما حدا بكثير من





والغرض من النقطتين السابقتين هو الرغبة في التخفيف من حدة الفكرة الصلبة للوظيفة والتحرر من سيطرة الآلات على الإنسان .

ومما سبق نؤكد أنها من أهم النظريات في العمارة الحديثة بالإضافة لأسباب أخرى كثيرة منها :

١ - هي نظرية فكرية عظيمة أوجدت دقة في التحليل وتوضيح الأمور وكانت عاملاً أساسياً في تنقية العمارة من كثير من المفاهيم الخاطئة وبحسرت الممارسين من تقليد الطرز . .

٢ - رفعت المستوى العام للتصميم وأمكن بها إنتاج أعمال جديدة حتى بأيدي الممارسين العاديين . .

٣ - تستطيع بسهولة أن تكشف الحل الرديء والخاطئ إلا أنها كبقية النظريات لا تستطيع أن توجد الحل الواحد الصحيح .

٤ - هي السند والعمود الفقري لكل التصميمات لا تفرض على الممارس ما يجب أن يفعله ولكنها تكون المقياس لجودة ونجاح التصميم .

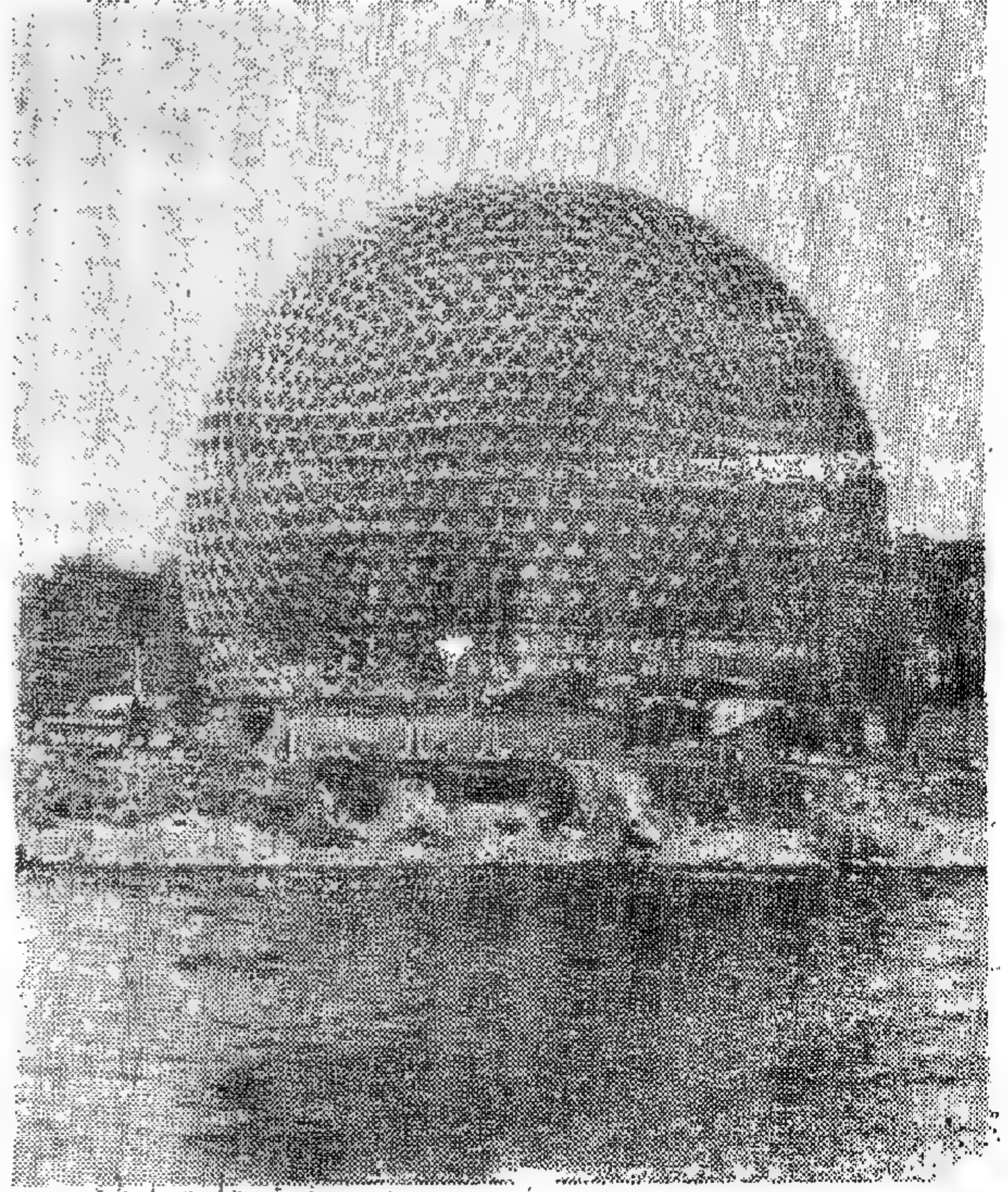
٥ - هي أحسن نظرياته لتدريب الطالب والشبان من الممارسين .

وهكذا نستطيع أن نؤكد بدون تردد أن هاتين النظريتين من خلال رواد هذا الجيل من الممارسين الأوائل أمثال ولتر جروبيوس ونيوترا ونرفي وميس فان در روه - وأن اختلفت آراؤه - بالإضافة الى قرأتك ولوكونوبوزيه - استطاعتا أن تواجه التحدي المفروض عليهما في عصرهما المتمثل في التغيرات الاجتماعية والثقافية والتكنولوجية وأن تسير موازية لها

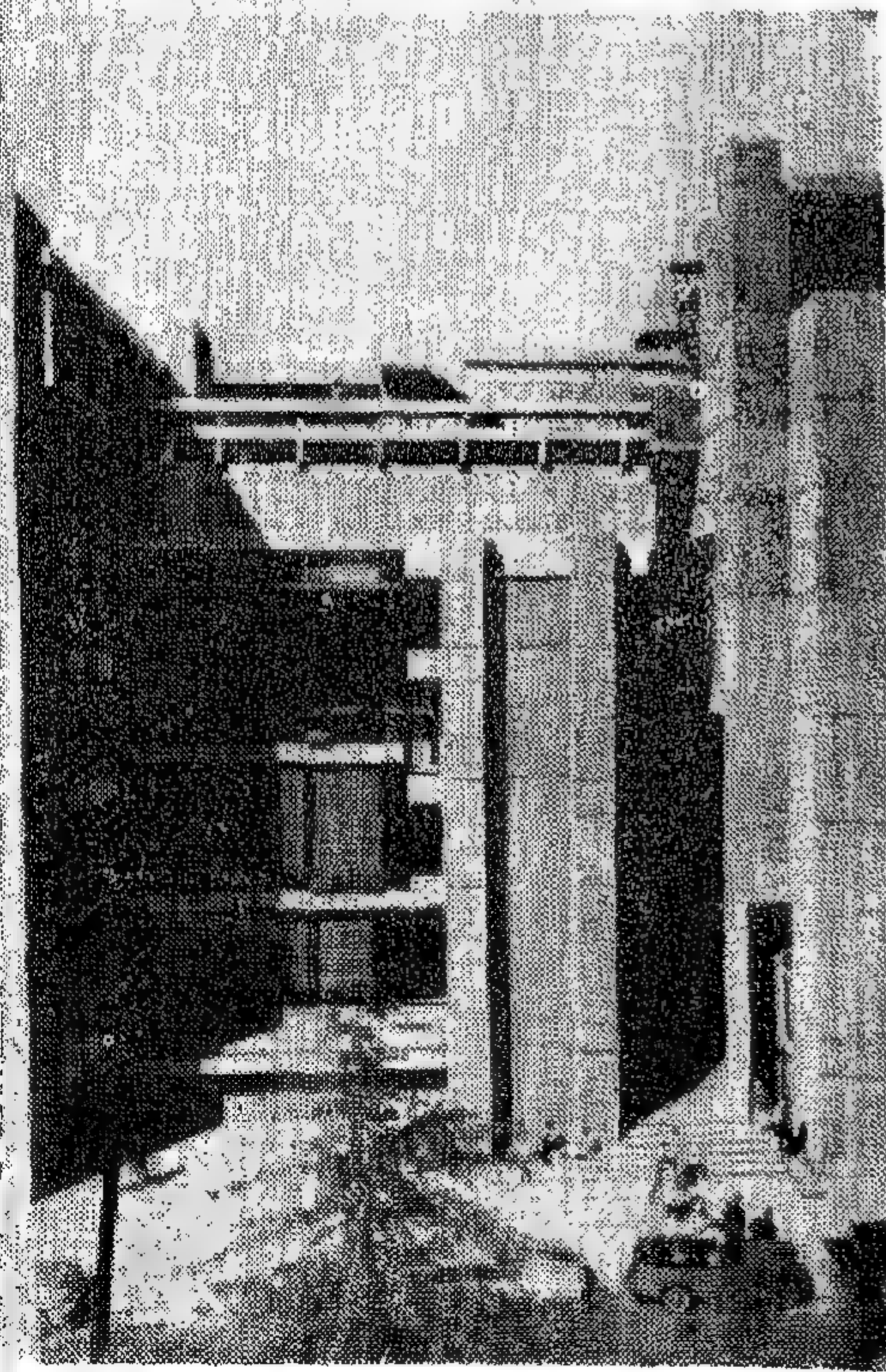
Frei Otto

أعلى : جناح ألمانيا بمعرض مونتريال

أسفل : جناح الولايات المتحدة بمعرض مونتريال  
R. Buckminster Fuller







أعلى : منزل كاوفمان بنسلفانيا للمعماري F. Lloyd Wright  
أسفل : مبنى الفنون والعمارة .. جامعة ييل للمعماري Paul Rudolph

وأن تضع القاعدة الأساسية للعمارة الحالية المختلفة تماما عن العمارة قبلهم ، وقد كان تأثيرهم قويا وفعالا للغاية حتى أن الجيل الذي تلاهم من المعماريين ظل يدور في فلكهم وأن أضاف الكثير على أفكارهم وأكدها وطورها أمثال ألفارو سارنين وكيثزوتانج .

بدأت في الستينات تظهر أفكار واتجاهات جديدة تطلب: التغيير في المعمار الموجود وقتها لعدة أسباب أهمها الهروب من المادية الصرفة والترجمة الحرفية للوظيفة والبعد عن الملل الذي سببته الكتل المعمارية الزجاجية الصماء المكعبة والمتمثلة في ناطحات السحاب ، بالإضافة إلى التطور التكنيكي الهائل وظهور علوم حديثة وانتشار الحاسب الإلكتروني والتقدم الكبير في علوم الاتصالات وأبحاث الطاقة مما نتج عنه من تغير في التكنولوجيا التي تخدم المعمارى فاستحدثت مواد جديدة وأنظمة أنشائية حديثة من خلال فهم أعمق لمكانيات المواد القديمة للبناء أو المواد الجديدة المستحدثة .

صاحب كل هذا تغير في المفاهيم الاجتماعية والثقافية والاحتياجات اليومية للمجتمع العادي والاحساس بديناميكية الحياة والتغير السريع الذي يحدث كل عدة سنوات لهذا ظهرت الحاجة إلى وجود عمارة أخرى - بعد العمارة الحديثة التي أسسها الرواد الأوائل ويرى فيها خلفائهم - ، من هنا نجد أن فترة ما بعد الستينات (١) هي فترة مختلفة تماما تستحق البحث والدراسة لمعرفة خطوطها العريضة وإلى أي مدى تحاول أن تترجم عمارتها احتياجاتنا المعاصرة .. وتنقسم الاتجاهات المعمارية المعاصرة إلى قسمين رئيسيين :

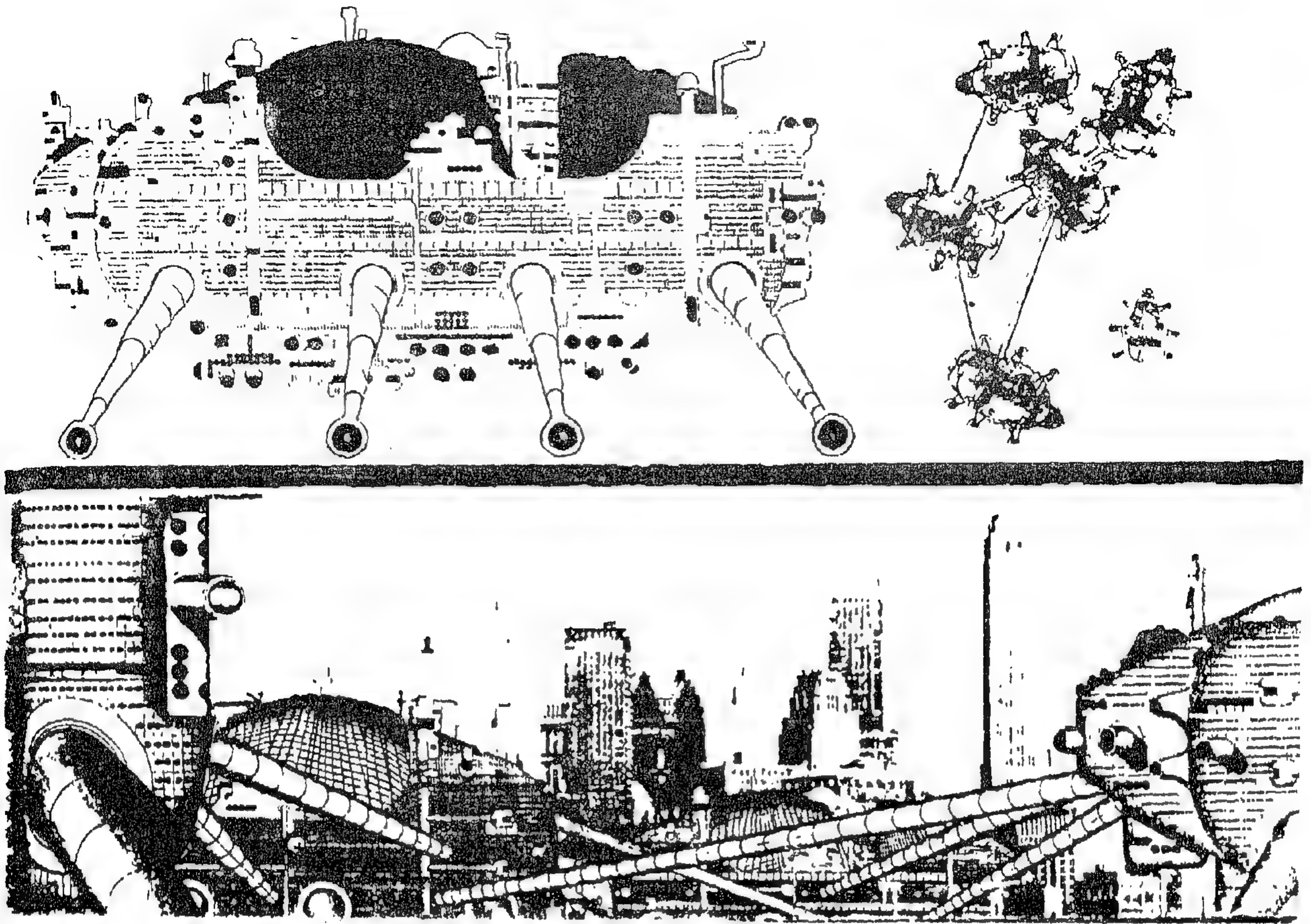
أولا : الاتجاهات المستمرة من أوائل القرن حتى الآن :

#### ١ - التكوينية الشكلية : FORMALISM

هذا الاتجاه يعتمد اعتمادا كليا على الكتل المعمارية وتشكيلها سواء الخارجى أو الداخلى ويعتبر أنها أساس التصميم وبدائته ، وهذا المبدأ كان سائد ومسيطر تماما

(١) ظهرت مصطلحات كثيرة للدلالة على منارة هذه الفترة وكلها محل مناقشة وخلاف بين الكتاب المختلفين كما أن مبتدعوها أنفسهم يغيرونها كل عدة سنوات ، تبعاً لظهور متغيرات جديدة ، وهو أمر طبيعى للدارسين التابعين لفترة معاصرة لم تنتهى ولم تظهر الشواهد التى تؤكد انتقالنا إلى الفترة التالية ، ومن أشهر هذه المصطلحات لهذه الفترة التى أوردها Charles Jencks فى كتاباته ، حيث ، عاما ما بعد الحديثة Post-modern Arch. ويذكر أن هذا مصطلح استعمل لأول مرة فى مقالة غير معمارية. للتاريخى الانجليزى Arnold Toynbee ١٩٢٨ ، وكتبت فى العمارة لأول مرة ١٩٤٩ بواسطة Joseph Hudnut وذكرها Jencks فى كتبه ١٩٧٥ وأصبحت متداولة بعد ذلك ، إلا أنه عاد وقسم هذه الفترة إلى فترتين Post-modern Arch. and Late-modern Arch. وقدم بعض التعبيرات الأخرى ، استعملها البعض وتجاهلها وهاجمها آخرون .





Ron Herron المدينة المتحركة Walking City للمعماري

الذي نادى به ميس فان دوروه : حيث الفراغ في كلا الحالتين يسيطر على الكتلة .

وقد تظهر Formalism نتيجة تلقائية لمدرسة انشائية أو بيئية أو فكرية أخرى مثل أسكان مونتريل لموشي صفدي ١٩٦٧ أو مبنى أسكان المعماري كيو كاوا بطوكيو ١٩٧١ وهو برج من كبسولات تطبيقاً لفكر الميتابوليزم Metabolism

## ٢ - الوحشية : Brutalism

وهي تفاعل المبنى وتداخله مع المحيط الخارجي بقوة وعنق أو هي تجاوب ديناميكي للمبنى مع الفراغ الخارجي سواء من خلال أسطح الواجهات أو تشكيل الكتلة ، وتحقق الوحشية أو الخشونة في المبنى بالوسائل الآتية : -

( ١ ) اظهار المادة المجردة بوضوح وقوة مثل اظهار الحجر بطبيعته أو الخرسانة بدون بياض مما يعطى المبنى خشونة واضحة .

في عصر النهضة وعصر الباروك حيث كان التركيز على FORM الخارجي والتشكيلات النحتية .

الا ان الاتجاه المعاصر هو اتجاه نحو تشكيل الكتلة بأشكال مجردة نقية بدون اللجوء والتقييد بالزخرفة والتماثلية SIMITRIC كالمصور القديمة ، ويندمج تحت هذا الاتجاه الاتجاهات الآتية :

## ( ١ ) التكعيبية Cubism

التكعيبية في الواقع بتأكيدا على مبدأ المكعبات كأساس لتشكيل الكتلة الخارجية يعنى تأكيدها الـ Form

( ب ) الفراغات الداخلية المسيطرة : سواء كانت الفراغات الرأسية التي تربط مستويات مختلفة ببعضها مثل أعمال John Portman فندق هيات سان فرانسيسكو سنة ١٩٧٤ ، وفي رينيسانس سنتر في ديترويت ١٩٧٧ . أو الفراغات الأفقية ذات المسطح الواحد Universal Space



( ب ) المبالغة في التعبير عن الوظيفية لتأكيد هياكل الكتل الخارجية بقوة ووضوح وتداخل مع الفراغ الخارجي ، وأوضح مثل ذلك في مبنى الفن والعمارة بجامعة ييل للمعماري بول رودولف ١٩٦٤ .

( ج ) معالجة الواجهات والمساحات بعناصر تشكيلية تحيته متداخلة مع الفراغ - بارزة وغائرة - الداخلى والخارجى ، ومثال ذلك مبنى المحكمة العليا بشند يجاره بالهند للمعماري لوكوربوزييه .

( د ) الفكرة الانشائية نفسها قد تفرض الوحشية في التعبير عنها وأفضل مثل يعبر عنها كما يعبر عن Formalism هو أسكان مونتريال لموشى صفدى .

### ٣ - الرومانتيكية : Romanticism

هو اتجاه قديم مستمر تدخل تحته مظاهر كثيرة يسيطر عليها كلها النواحي العاطفية والحسية والجمالية مع بعض التحرر من القيود الوظيفية والتعبير عن الانشائية . ومن أهمها : -

( ١ ) النيوكلاسيكية : - هي أحد الاتجاهات الرومانتيكية التي ظهرت في القرن الماضي على يد الألماني المعروف K. Friedrich Schinkel ومازال حتى الآن كثيرون أيدوا هذا الاتجاه الذي ينادى بالاحتفاظ بسميزات الواجهات الكلاسيكية وبمرعاة النسب الجمالية ولكن بعد تبسيطها وبدون الزخارف .

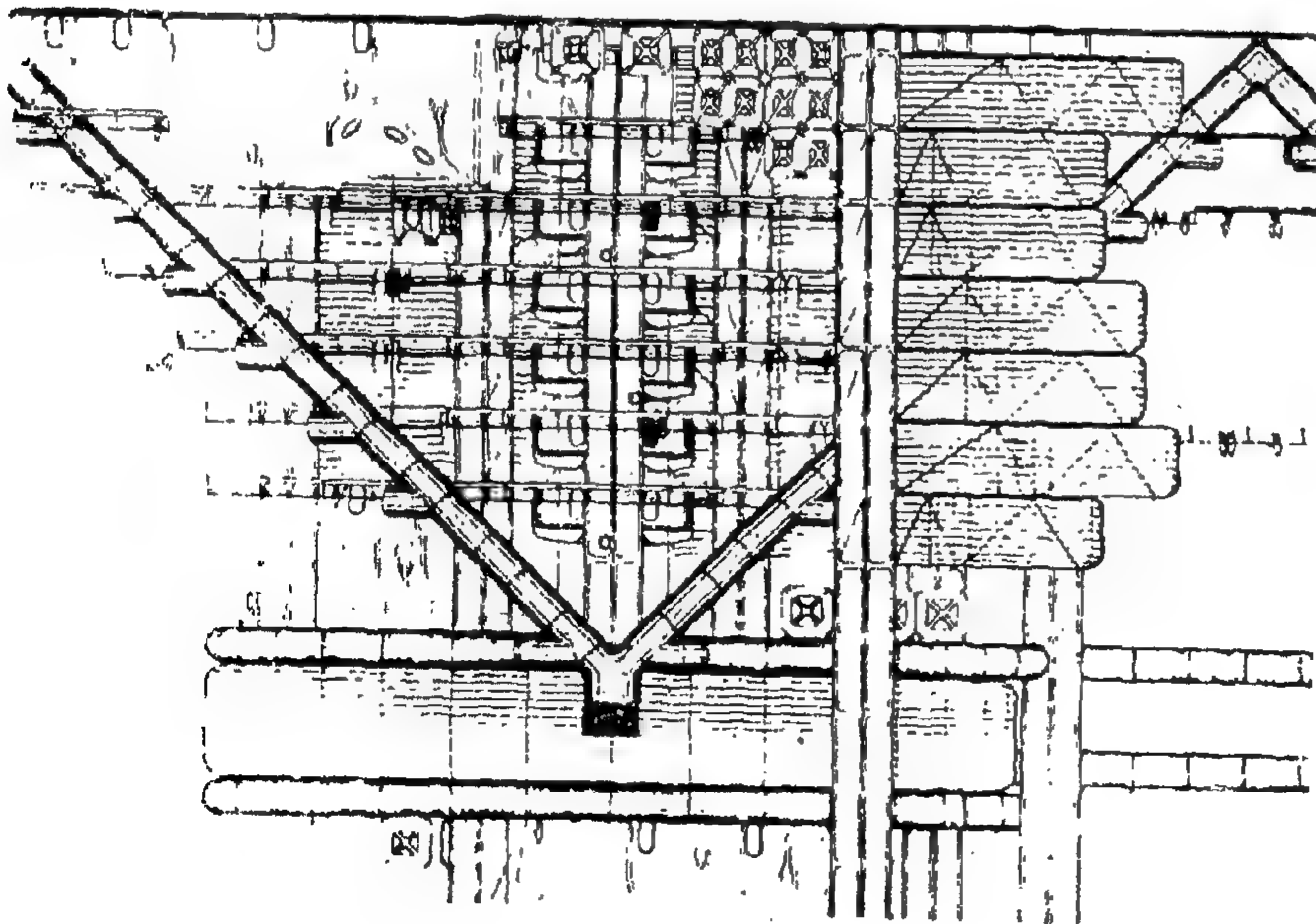
وقد نستطيع أن نذكر في هذا المجال المعماري Robert Venturi الذي ينادى بأن الواجهة الخارجية للمبنى كما هي تعبير عن الوظائف الداخلية لها وظيفة

خارجية تخطيطية ترتبط بالمحيط الخارجى وظروفه التخطيطية داخل الموقع العام للمنطقة وان الواجهات هي المماس بين الخصوصية الداخلية والعمومية الخارجية ، وهو دائما يحاول استخراج الصالح لوقتنا الحاضر من التاريخ المعماري والطرز القديمة ، أى أنه يدرسها ويناقشها ويستفيد من مميزاتا في حاضرنا - وهو مبدأ تشجعه العضوية - وهذا ما يجعلنا نربطه بهذه الرومانتيكية والكلاسيكية الحديثة .

( ب ) التعبيرية والرمزية كأن يكون الهدف الأساسي من انشاء المبنى رمز معين لمدينة أو حضارة أو لفكرة ، ويخضع لهذا الاتجاه المباني التذكارية ، وأشهر مثل هنا هو أوبرا سيدنى للمعماري Jørn Utzon ، مبرغم من كل ما يقال عن الانشاء والشكل والوظيفة الا أنه يهدف بالدرجة الاولى أن يكون رمز مميز لأستراليا ، كما كان تمثال الحرية بالنسبة للولايات المتحدة .

( ج ) المباني الدينية : يتحدد الهدف أمام المعماري من اللحظة الأولى في تحقيق الطابع المميز للمبنى وقد يتقاضى كثيرا عن التعبير الانشائي أو عن بعض الوظيفية في سبيل ذلك وأشهر مثل - بالاضافة الى المساجد والكنائس الارثوذكسية وكل الامثلة الكلاسيكية - كنيسة رونشان بفرنسا Le corbusier

( د ) استعمال مواد البناء بطبيعتها تماما كالخشب والحجر بدون أن يكون الهدف هو اظهار خشونة المبنى ولكن أن تتداخل مع الطبيعة وتندمج معها وتكون جزء منها في شاعرية متكاملة .



تفصيلية في Plug-in-City للمعماري P. Cook



#### ٤ - البيئية : Environmentalism

ان يتفاعل المبنى ووظائفه المختلفة مع البيئة الخارجية، يكتسب منها مواردها ومميزاتها ويقاوم ويتجنب ظروفها الصعبة ، ومثل ذلك أن يكتسب المبنى من البيئة الخارجية الامداد بالطاقة سواء الشمسية أو سرعة الرياح لتوليد الكهرباء من مسقط المياه...، أو يكتسب المبنى من الخارج المميزات الصحية المختلفة من أشعة الشمس والتهوية المستمرة ، يتفاعل معها ويتحكم فيها لتعطي للإنسان الظروف المريحة ، ... تجنب الطبيعة ومقاومة ظروفها الصعبة ، من أمثلة ذلك كاسرات أشعة الشمس ومصدات الرياح ، وعمل الحوائط والاسقف المزدوجة .... الخ . أفضل تمثيل لهذا الاتجاه هو المعمارى حسن فتحى ، فمدرسته فى استعمال المواد الطبيعية من البيئة فى الانشاء كالطين - بانظمة انشائية معينة تحقق أفضل الظروف المناخية الممكنة من الناحية التشكيلية مع المحيط الخارجى والظروف الاجتماعية والتقاليد المتوارثة للسكان .

من أشهر المماريين العالميين أيضا فى هذا الاتجاه هو لويس خان Louis Kahn ويدخل ضمن هذا الاتجاه كل المحاولات والأنظمة التكنيكية الحديثة التى تحقق الظروف الصحية السليمة والمناخ المعتدل وتؤثر على التشكيل العام للمبنى ، كالتخلص من الغازات الملوثة للمصانع ، وأيضا معدات وأجهزة التبريد ووحدات الطاقة الشمسية .

#### ٥ - الانشائية : Constructivism

هى التعبير عن الفكرة والنظام الانشائى فى المبنى بوضوح ومبالغة لظهور العناصر الانشائية تأكيدا لهذا المبدأ مع مراعاة النواحي الجمالية فى العمل المعمارى النهائى .

ومن رواد هذا الاتجاه وأشهرهم Pie Fuigi Nervi و Richard Buck minister Fuller الذى بنى Geodesic dome للولايات المتحدة الامريكية فى معرض مونتريال الدولى سنة ١٩٦٧ .

وجناح المانيا فى معرض مونتريال الدولى ١٩٦٧ لـ Frei Otto الذى بنى بنظام Tent Construction

ثانيا : الاتجاهات المستحدثة بعد الستينات :

أجمعت كافة الاتجاهات العالمية أن الحياة بعد التقدم التكنيكي الالهائل قد تغيرت تماما وأصبح لها نمط مختلف عن ذى قبل ولها سمات أهمها : -

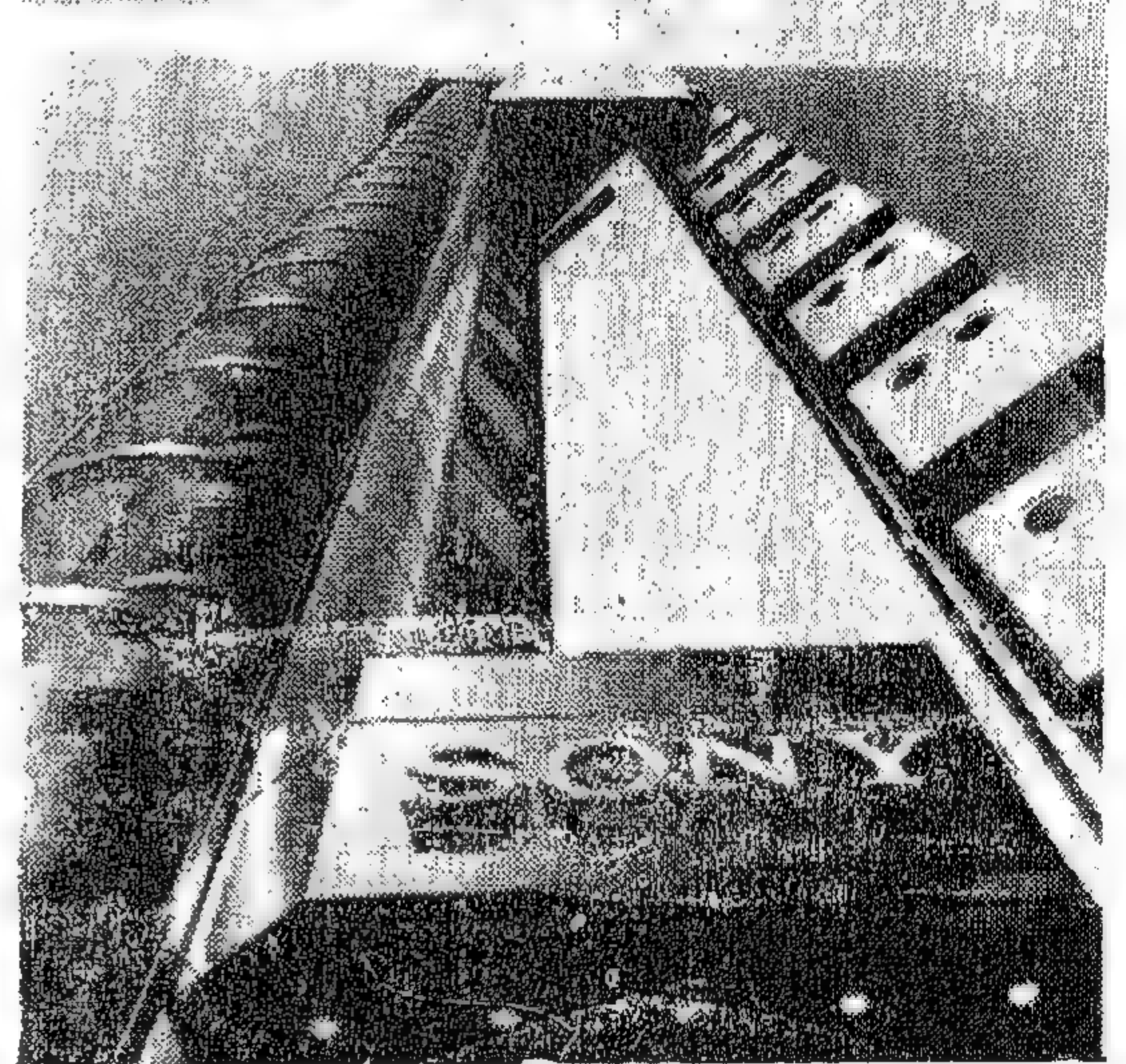
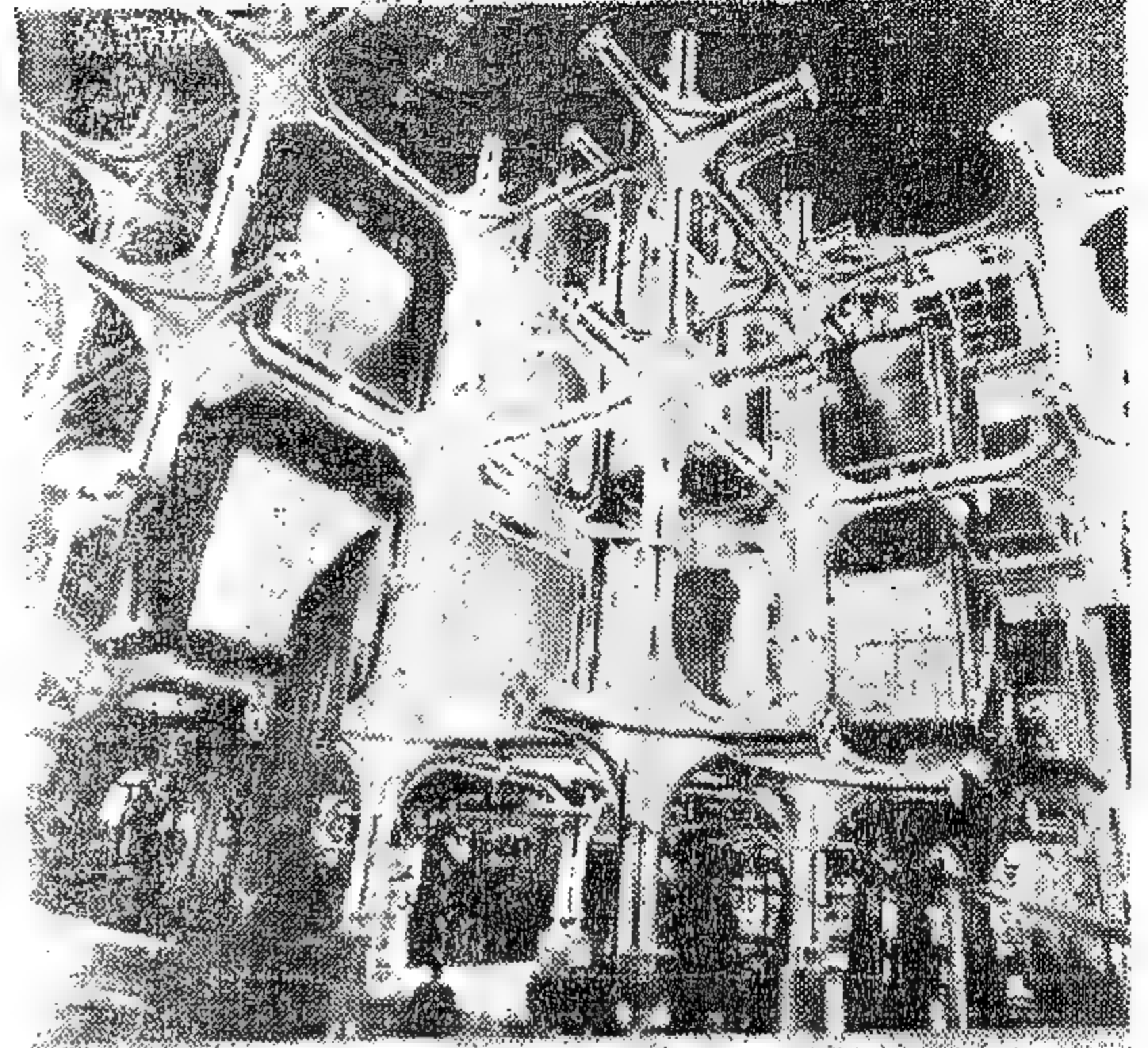
( أ ) انها أصبحت ديناميكية دائمة التغير .

( ب ) انها تحتاج لتغير مستمر فى أنواع الوظائف المعمارية للمباني بسبب التغير فى تقسيم العلوم واستنباط تخصصات جديدة واختفاء وادماج علوم أخرى .

( ج ) تخلق احتياجات جديدة سواء على مستوى الحياة العادية للفرد أو للبرامج المعمارية للمنشآت الجديدة، كما تلغى احتياجات وتدمج أخرى .

( د ) تخلق مفاهيم جديدة للزمن والمسافة والاتصال .

( هـ ) فتحت باب مناقشة وتقييم العمارة الحديثة



أعلى : جناح مجموعة تاكارا فى معرض أوذاكا اكسبو ٧٠

أسفل : مبنى شركة سونى فى أوذاكا

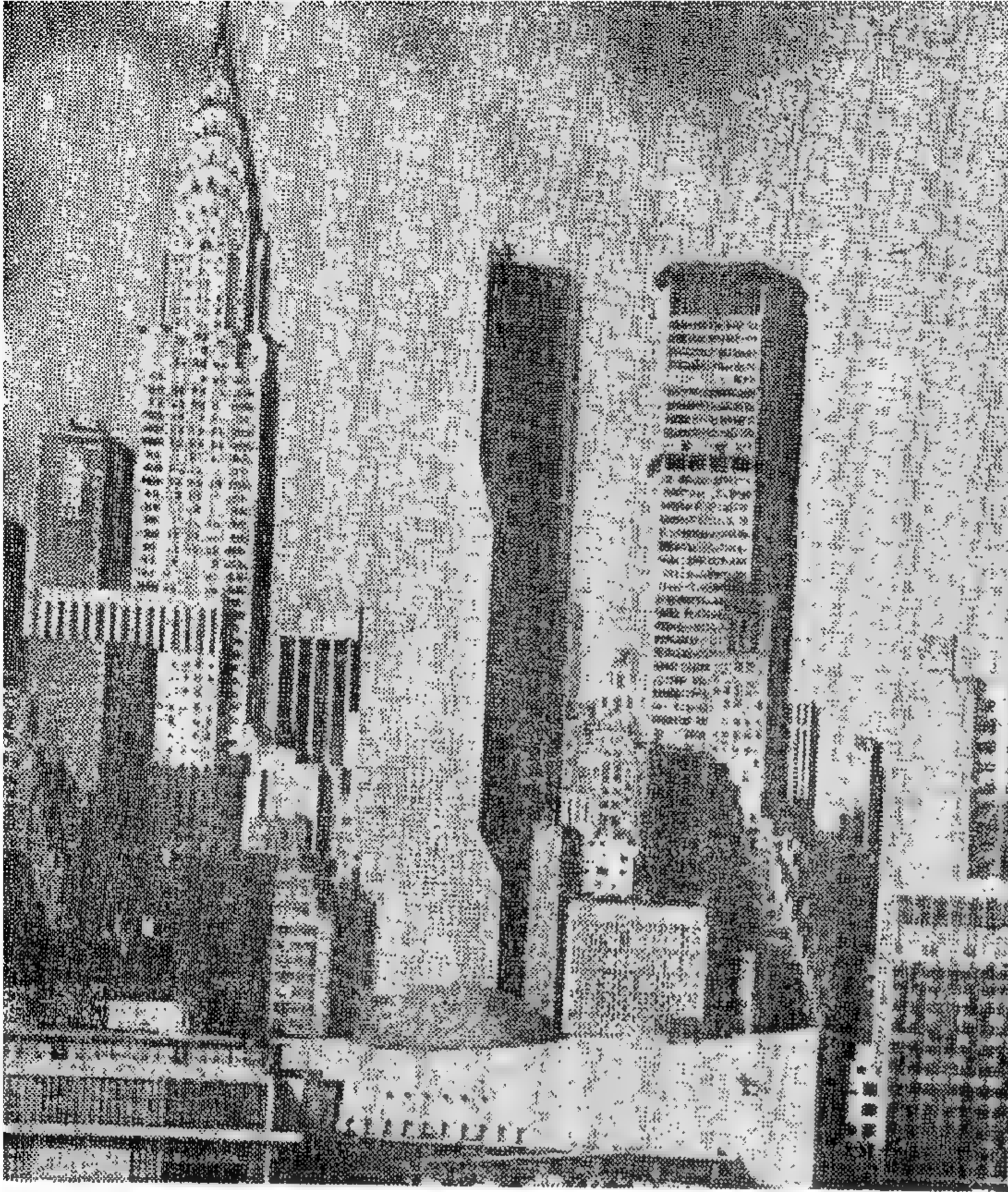
Kisho kurokawa

المعمارى

( هـ ) استعمال أشكال معينة لبعث احساس خاص حتى لو اختلف الشكل عن الوظيفة أو اختلف الشكل عن وسائل تعبيرة الانشائية ومواد بنائه الحقيقية - غير المبانى الدينية - ومثل ذلك كبناء منزل صغير على شكل قلعة ليعطى احساس بالقوة والامان ، وكمن يبنى كشك موسيقى فى حديقة عامة على هيئة زهرة أو يبنى محل بيع عصائر على شكل برتقالة .

ومن الطبيعى أن هذا الاتجاه برغم وجوده أحيانا فى الولايات المتحدة - مبتدل وغير جاد ويعطى تدهور واضح فى التعبير المعمارى الحقيقى .





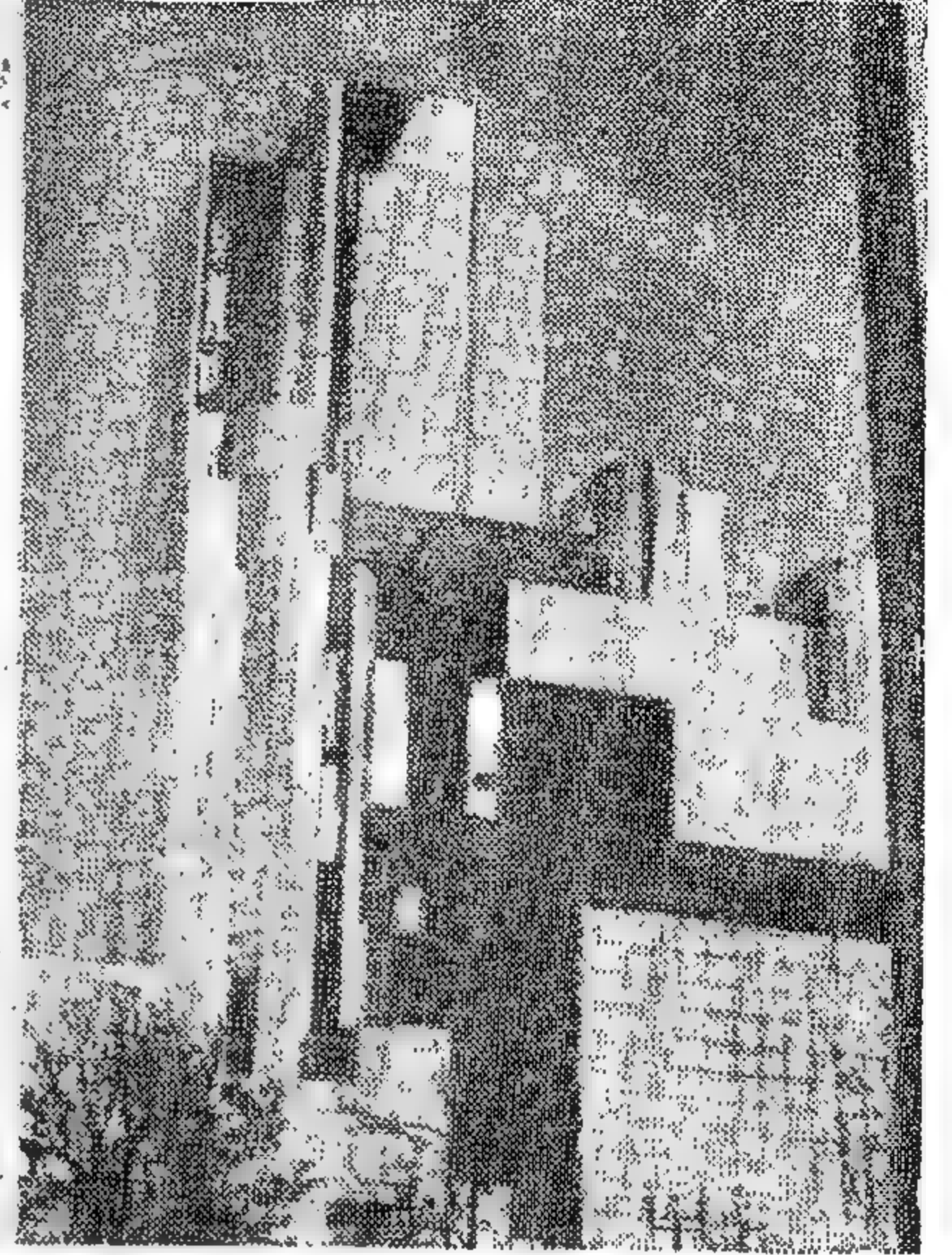
One U.N. Plaza New York  
1969, 1974 — 1976 Kevin Roche

المعماري

فندق هيات - تكساس ١٩٧٨

Welton Becket

المعماري



نقطة في العالم على أرجل وأزرع تلسكوبية متطورة تسير على البر والبحر مع وجود قنوات اتصال بين المدن المتحركة تشكل طرق المواصلات .

فكرة Plug-in-City للمعماري Peter cook  
وهي مقامة على إنشاء شبكي يحتوي أساساً على كل الخدمات التي تحتاجها المدينة من اتصالات وأمدادات ونشاطات ترفيهية وتجارية وتكون الوحدات السكنية عناصر منفصلة ومتصلة بهذه الشبكة الفراغية من الخدمات وتركب وتنقل حسب الاحتياج .

قدم كينزو تانج Kenzo Tange هذه الأفكار بطريقة استعراضية في معرض اكسيو ٧٠ من خلال إنشاء هيكلية وأضواء متحركة مع مكبرات صوت وأزرع تلسكوبية وأنشأت إلى يحمل زوار المعرض ، كانت استعراض انتهى بانتهااء المعرض .

بدأت هذه الأفكار كلها في أوائل الستينات وانتهت في أواخرها وقد اصطدمت بالواقع ولم يتم تنفيذها نتيجة لمحدودية الإمكانيات وعدم الاحتياج الفعلي حالياً لهذه الخيالات المكلفة للغاية في تنفيذها .

الاتجاه العقلاني والفلسفي : Neorationalism

اشهر من برع في هذا الاتجاه الذي يبعد تماماً عن الخيال ويحاول تطبيقه وتحقيق احتياجات الحياة الحديثة بواقعية هم اليابانيون اتجاه Metabolism الذين نادوا

التي أسسها الرواد الأوائل وأظهرت ملل الكثيرين من النتيجة التي وصلت العمارة اليها من غلب ومكعبات الزجاج الضخمة ، وأعلنوا أنها حقبة معمارية انتهت ، وقد أعلن فليب جونسون أشهر معماري الجيل الثاني وتلميذ ميس المخلص - « أن الهندسة المعمارية الحديثة قد انتهت » وكان ذلك في ١٩٦٢ .

وقد نتج عن كل ذلك عدة اتجاهات أشهرها الاتجاهات الخيالية والاتجاهات العقلانية الفلسفية والاتجاهات التشكيلية للعمارة - ما بعد الحديثة - .

### ١ - الاتجاهات الخيالية :

وهي الاتجاهات التي اعتمدت كلياً على الخيال التقني في رسم صورة العمارة في المستقبل واشتهرهم مجموعة Archigram الانجليزية والتي تزعمها بيتر كوك ومجموعة Super Studio الإيطالية . Albeit في أستراليا وقد أعلنت مجموعة Archigram خلاصة أفكارها في أنها تعتمد تماماً على التقدم التكنولوجي وأن له تأثير ضخم على العمارة وأن الشكل والفراغ والتداخل بالمحيط الخارجي أشياء متحركة ومتغيرة ، وأنه يجب تخليق البناء من أنظمة الشكل الثابتة والسابقة - وإيدولوجية الفن - ولياورة أفكارهم قدموا عدة مشروعات أهمها : -

فكرة المدينة السائرة Walking City

R. Herron

وهي المدينة المتحركة التي تستطيع نقل المجتمع الى أي



أن يكون المبنى متغير في شكله ومرن يتبع التغير المطلوب في الوظائف وفي الاحتياجات المتغيرة ، وضرورة التعبير عن الانظمة العاملة داخل المبنى بالاضافة عن التعبير عن المبنى ككل .

يشبهون المبنى وكأنه كائن حي بوجوده وتغيره المستمر وأن الطاقة موجوده داخله ممكن أن تختزن وممكن أن تخرج الى الخارج مثل الانسان تماما .

ومن أشهر الافكار التطبيقية التي قدمها هذا الاتجاه هو نظام الكبسول ويتلخص في تقسيم المبنى الى مجموعتين، مجموعة ثابتة لاحتياج الى تبديل أو تغيير وتكون هي الهيكل الانشائي والشبكة التكنيكية للامداد والصرف التي يثبت عليها المجموعة الأخرى التي تكون على شكل كبسولات ممكن تغييرها وتبديلها حسب الوظائف والاحتياجات المتغيرة . رواد هذا الاتجاه هم الياباني كيروكاوا Kisho Kurokawa ومن أشهر أعماله جناح تاكارا في معرض Osaka Takara Pavlion ، وايضا Nagakin Capsule Tower في طوكيو ، ومبنى شركة سوني في أوزاكا سنة ١٩٧٦ Sony tower Osaka ، والمعماري كيكوتيك Kiyonori Kikutake من أشهر أعماله Expo tower 70 في معرض أوزاكا .

ومن أشهر المباني التي طبقت هذا الاتجاه في ديناكية التغير في الوظائف الداخلية واطهار المبنى ككائن حي والتعبير عن الانظمة العاملة بداخله بالاضافة للتعبير عن المبنى وانشأوه ككل مركز جورج بومبيدوبارس سنة ١٩٧٧ للمعماريين Renzo Piano and Richard Rogers .

### ٣ - الاتجاه التشكيلي في العمارة ما بعد الحديثة :

وأصحاب هذا الاتجاه هم الذين شعروا بالملل من المكعبات والكتل الزجاجية الصماء التي كثرت في الخمسينات وأوائل الستينات والتي تميزت بالنقاء والنعمية المطلقة في ناطحات السحاب .

ولهم في التغير طريقتين :-

( ١ ) تكسير الكتل المكعبة المتعامدة الى اتجاهات مختلفة

وزوايا كثيرة تعطي انعكاسات مختلفة وتشكيل ضوئي مختلف .

( ب ) تحويل الزجاج الشفاف الى مرايا تعكس المباني أو المنطقة المحيطة سواء شوارع أو حدائق أو مسطحات مائية بحيث يلغى المبنى وجوده وكيانه ويصبح فقط مرآة عاكسة للمحيط الخارجى . وأشهر رواد هذا الاتجاه هم : John Portman, Kevin Roche

### الخلاصة

نستطيع ان نلمس بوضوح مدى التأثير الذي أحدثته نظريتي العضوية والوظيفية من تغيير واضح في الفكر المعماري حيث استطاعت أن تبلور التغير الذي حدث في بداية القرن الحالى وترجمه الى فكر واضح ولا يزال هو المسيطر والمحرك الاساسى وهو المؤثر الفعلى - وأن اختلفت طريقة تأثيره - على تكوين الفكر المعماري المعاصر ، حتى أن معظم المدارس المعمارية المعاصرة ما هى الا امتداد لأفكارهم وخاصة البيئية والانشائية والرومانتيكية .

وقد استطاعوا ان يسيرو موازين ومتطورين بعمارتهم وفكرهم على التطور التكنيكي المعاصر لهم .

الا اننا لا نجد مثل هذه القوة والوضوح المؤثر في الاتجاهات التي أستحدثت بعد الستينات فمنها ما بدأ وانتهى تماما خلال عشر سنوات ومنها من انشغل بالتشكيل الخارجى للكتلة المعمارية فقط هروبا من ملل المكعبات الزجاجية .

أما الاتجاه العقلانى الفلسفى الجديد - الميتابوليزم - والذي تحضنه اليابان فهو الاتجاه القوى الوحيد الذى يحتاج الى وقت ليثبت مدى قدرته على التأثير البعيد في العمارة المستقبلية .

ومهما قيل عن التقدم والتطور الذى يحدث في العمارة حاليا ، ومدى استغلالها للتكنولوجيا المعاصرة ، فان عمارة اليوم لا تسير التقدم العلمى الهائل الذى يحدث حاليا . . . كما كانت تسيره في بداية هذا القرن ، بل أن تطورها بطيء للغاية بالمقارنة بهذا التقدم العلمى والتكنيكي المذهل الذى نعيشه .

### المراجع الاجنبية :

- 1 — Architecture Today  
CHARLES JENCKS
- 2 — Modern movements in Architecture  
CHARLES JENCKS
- 3 — Modern Architecture a critical history  
KENNETH FRAMPTON
- 4 — Third Generation the changing meaning  
of Architecture PHILIP DREW.
- 5 — Metabolism in Architecture  
Kisho KUROKAWA

### المراجع المصرية :

- ١ - عمالقة العمارة في القرن العشرين .  
الدكتور توفيق عبد الجواد .
- ٢ - عمارة القرن العشرين .  
الدكتور عرفان سامى .
- ٣ - لوكوربوزيه  
الدكتور محمد حماد .
- ٤ - لوكوربوزيه  
الدكتور عرفان سامى .



## الخدمات بمناطق التحسين في مصر

د. عبد الحميد عبد الواحد

قسم التخطيط - هندسة الأزهر

ولتوضيح المعدلات القياسية للخدمات نتعرض فيما يلي لبعض هذه الدراسات :

### ١ - المعايير القياسية لخدمات المجاورة السكنية في الدول الصناعية :

تختلف المساحة التي تخصص للخدمات حسب عدد سكان المجاورة حيث تتراوح بين ٢٨٨ ، ٧ فدان عندما يكون عدد سكان المجاورة ١٠٠٠ ، ٥٠٠٠ نسمة على الترتيب (١) .

ومن تحديد أمثلة مختلفة في العالم استنتج أن مساحة الخدمات في المجاورة السكنية تتراوح بين ٨٨٨ ، ١٣٦٠٪ بمتوسط مقداره ١٢٪ من جملة مساحة المجاورة السكنية. ويتراوح نصيب الفرد منها بين ٤ ، ٧ م<sup>٢</sup> (٣) .

وفي بحث آخر وجد أن نسبة خدمات المجاورة السكنية بلغت ١١٢٪ . ويخص الفرد منها ٤٠٠ ، ٢٨٠٠ كحد أدنى وأقصى على الترتيب بمتوسط مقداره ٢٦٠٠ م<sup>٢</sup> (٦) .

وقد ذكر لويس كيبل Lwis Keeble أن نسبة الخدمات في المجاورة السكنية تبلغ في المتوسط ١٣٧٪ من مساحة المجاورة (١٣) مصنفة حسب نوع الاستعمال إلى :

خدمات تجارية ٣٢٪

صناعة خدمات ١٦٪

مدرسة ابتدائية ٣١٪

دور حضانة ٤٠٪

منشآت عامة ٥٤٪

الجملة ١٣٧٪

وأوضح مصدر آخر (١) أن معيار الخدمات في المجاورة السكنية هو :

### الخدمات التجارية :

تتراوح مساحتها بين ٢٦١ عند حجم ٢٠٠٠ نسمة ، ٤٣٨ فدان عندما يكون عدد السكان ٨٠٠٠ نسمة بمتوسط

### مقدمة :

يعتبر تحسين المناطق السكنية القائمة بالمدن القديمة واحد من الأشكال الأساسية الثلاثة التي يتم بها إعادة تخطيط المناطق المتخلفة . وغالبا ما تهتم مشروعات التحسين بتطوير ورفع كفاءة أى أو كل من :

المسكن ، شبكة الطريق ، المرافق العامة ، الخدمات ، والبيئة بوجه عام .

ويعتبر الهدف الرابع واحد من الموضوعات الصعبة المنال وذلك نتيجة للنقص الشديد في الخدمات أو ندرة الأرض اللازمة والتي يمكن تخصيصها لها . يقول آخر فان متطلبات المكان ، المساحة ، بالإضافة الى المعايير القياسية قد تواجه المخطط عند اعداد مشروعات تحسين المناطق المتخلفة في المدن القائمة وخصوصا في مصر .

ويركز هذا البحث اهتمامه على مناقشة الخدمات بمناطق التحسين بمصر حيث يهدف الى تحديد الأساليب الذى يمكن اتباعه لتزويد مناطق التحسين بالخدمات مع محاولة بيان كيفية التغلب على صعوبة تحقيق المعايير والمعدلات القياسية في ظروف نقص الأراضي بهذه المناطق .

ويتكون هذا البحث من أربعة أجزاء غير الخلاصة هي نـ

١ - الأسس والمعدلات الخاصة بالخدمات .

٢ - تحليل معايير الخدمات التي استعملت في المدن الجديدة بمصر .

٣ - دراسة الوضع الراهن للخدمات في بعض مناطق التحسين بالقاهرة .

٤ - أسلوب توفير الخدمات بمناطق التحسين .

### أولا - الأسس والمعدلات الخاصة بالخدمات :

لقد أجريت دراسات كثيرة لتحديد المعايير القياسية للخدمات بالمجاورة السكنية باعتبار الأخيرة هي الوحدة الأساسية لتخطيط المناطق السكنية وباعتبار أن خدماتها مطلب يومية لكل السكان لا يجوز الاستغناء عنها . وقد اتفقت معظم هذه الدراسات في تحديد مدى range لمعيار الخدمات بحيث يناسب كل المناطق ، وأن كانت قد أكدت على ضرورة مراعاة كل حالة على حده .

مقداره ٢م١٣ في الحالة الأولى ، و ٢م١١٥ للأسرة في الحالة الثانية .

### دور العبادة :

يخصص متر مربع واحد لكل فرد في المجاورة السكنية بحيث لا تقل السعة التصميمية للدار الواحدة عن ٥٠٠م<sup>٢</sup> .  
المدرسة الابتدائية :

يخصص لها ١٥١٥ فدان اذا كان عدد السكان ٢٠٠٠ نسمة في حين يخصص لها ٣٣٣ فدان اذا كان عدد السكان ٨٠٠٠ نسمة أى أن الحد الأدنى للأسرة يبلغ ٢م٨٦ في حين يبلغ الحد الأقصى ٢م١٢ للأسرة .

### المدرسة الاعدادية :

يخصص لها حوالى ١٠ فدان كحد أدنى في حين يتراوح الحد المفضل بين ٢٥ - ٥٠ فدان .

### الروضة :

يقدر عدد الأطفال في سن الحضانه في معظم المدن الصناعية بحوالى ٥٣٪ من عدد السكان ، أى حوالى ٢٧ طفل في مجاورة سكنية عدد سكانها ٥٠٠٠ نسمة يذهب منهم إلى دار الحضانه فقط ٨٥٪ .

وهنا نحب أن نؤكد على أن بعض المعايير التى وردت قد يكون مبالغ فيها وخصوصا هذه المنقولة عن هيئة الصحة الأمريكية . لكن من المعروف أن ذكر هذه المعدلات هو للاسترشاد وليس للتطبيق المباشر ، هذا من جهة ومن جهة أخرى ترى أن ربط المعدلات القياسية للخدمات بنسبة مئوية من المساحة الاجمالية للمجاورة يصلح فقط للاسترشاد ويكون غير موفق عند تطبيقه على مناطق الكثافات السكانية المرتفعة بالمدن القديمة .

### ٢ - المعايير القياسية لخدمات المجاورة السكنية في مصر :

- من تحليل لبعض المناطق السكنية القائمة في مصر ذكر أن معيار الخدمات يبلغ ١٠٪ من مساحة المنطقة السكنية ويبلغ متوسط نصيب الفرد حوالى ٢م٠٧ (٢) .

- وأيضا من التحليلات التى اجريت على بعض المناطق في القاهرة اتضح أن معيار الخدمات بلغ ١٠٪ من مساحة المنطقة السكنية وبلغ نصيب الفرد منها ٢م٤٠ (٣) .

وب وقد استخلص في بحث منشور بمجلة جمعية المهندسين المصرية (٤) المعايير الآتية :

يخص الطالب من منطحة المدرسة الابتدائية ٢ ٢م١١٥ طالب  
يخص الطالب من الملاعب ٨ ٢م  
نخص الفرد من الخدمات الدينية ٥ ٢م فرد  
يخص المصلى ٢ ٢م ٤٠ مصلى  
يخص الفرد من الخدمات التجارية ٩٢ ٢م فرد  
يخص الفرد من مساحة الخدمات بكل عناصرها ٦٨٠ ٢م فرد

وقد اشير في بحث آخر الى أن الحد الأدنى للمدرسة الابتدائية هو ٤٨٨ فدان ، ٢٦٥ فدان للمدرسة الاعدادية . في حين اشار الى أن الحد الأدنى للمدرسة الأساسية هو ٩ فدان (٥) .

### ثانيا - تحليل معايير الخدمات في المدن الجديدة في ج.م.ع :

اعتمدت المدن الجديدة التى اقترحت في مصر خلال العشر سنوات الأخيرة ( منذ ١٩٧٤م وحتى الآن ) على تزويد السكان بالخدمات اما عن طريق المركز الرئيسى الذى يخدم على مستوى المدينة ، أو مراكز المناطق السكنية ، أو عن طريق مراكز المجاورات التى تلبي طلبات السكان اليومية الضرورية والمتكررة .

وقد اوضحت دراسة مقارنة أجرتها المجموعة الاستشارية لتخطيط مدينة العبور أن المساحة التى قد خصصت لخدمات الفرد في المدن الجديدة في مصر كانت ٢٦ ، ٧٦ ، ٣٩٦ ، ٢١٨ ، ٢م٥٥ وذلك في مدن العامرية ، ٦ أكتوبر ، السادات ، العاشر من رمضان ، مدينة العبور على الترتيب (٧) .

ومن دراسة بعض المدن الجديدة يهدف التعرف على معيار خدمات المجاورة السكنية بها يمكن تلخيص الجدول رقم ( ١ ) والذي يمكن أن نستنتج منه :

( ١ ) تراوح ما يخصص للفرد من خدمات المجاورة السكنية بين ٢م١٨ ، ٢م١٨٦ ، بمتوسط مقداره ٢م٣٨٧ / للفرد .

( ب ) بلغ المدى الذى يتأرجح حوله نصيب الفرد من كل خدمة على حده كما يلي :-

روضة - حضانه	١ ر . - ٤ ر . ٢م
تعليم ابتدائي	٩٤ ر . - ٢م٢٥٢
تعليم اعدادى	٢٩٤ ر . - ٢م٥٠٤
تعليم أساسى	٦٧ ر . - ٢م٣٧٨
دور عبادة	١٣ ر . - ٢م٠٤٨

وحدة اجتماعية ورعاية صحية وخدمات تجارية وصناعية ٦٠٦ ر . - ٢م٠٨٤  
خدمات بريد وتليفون وتلفاز ٤ ر . - ٢م٠١٦



جدول رقم ( ١ ) المعايير القياسية لخدمات المجاورة السكنية في المدن الجديدة في ج.م.ع

الأسفل ٦ أكتوبر العاشر من رمضان المساحات العيسور بنى سويف الجديدة ٦٠٠٠ / ٤٠٠٠ ١٢٠٠٠ ٦٠٠٠ / ٤٠٠٠ ٥٠٠٠ ٦٠٠٠ / ٤٠٠٠											
المساحة ٢م	٢م فرد	المساحة ٢م	٢م فرد	المساحة ٢م	٢م فرد	المساحة ٢م	٢م فرد	المساحة ٢م	٢م فرد	المساحة ٢م	٢م فرد
١٥٠٠	٣	١٥٠٠	٣	١٢٠٠	٢	١٢٠٠	٢	١٢٠٠	٢	١٢٠٠	٢
٨٤٠٠	١٦٨	٨٤٠٠	١٦٨	٤٧٠٠	٢٥٢	٤٧٠٠	٢٥٢	١٢٦٠٠	٢٥٢	١٢٦٠٠	٢٥٢
٤٧٠٠	٢٩٤	٤٧٠٠	٢٩٤	٢٥٢٠٠	٥٠٤	٢٥٢٠٠	٥٠٤	٢٥٢٠٠	٥٠٤	٢٥٢٠٠	٥٠٤
٢١٠٠	٤٢	٢١٠٠	٤٢	٢٤٠٠	٤٨	٢٤٠٠	٤٨	٢٤٠٠	٤٨	٢٤٠٠	٤٨
٤٢٠٠	٨٤	٤٢٠٠	٨٤	١٨٠٠	١٨	١٨٠٠	١٨	١٨٠٠	١٨	١٨٠٠	١٨
٤٢٠٠	٨٤	٤٢٠٠	٨٤	١١٠٠	١١	١١٠٠	١١	١١٠٠	١١	١١٠٠	١١
٤٢٠٠	٨٤	٤٢٠٠	٨٤	٦٠٠	٦	٦٠٠	٦	٦٠٠	٦	٦٠٠	٦
١٤٧٠٠	١٤٧٠٠	١٤٧٠٠	١٤٧٠٠	٨٠٠٠	١٦٧	٨٠٠٠	١٦٧	١٨٩٠٠	٣٧٨	١٨٩٠٠	٣٧٨
٢٠٩٠٠	٦١٨	١٢٨٢٠	٤٣٨	١١٦٠	١٨٣	١١٦٠	١٨٣	١٤٢٠٠	٢١٨	٢٨٩٠٠	٥٧٨

روضة / حضانة  
تعليم ابتدائي  
تعليم ابتدائي  
دور حضانة  
تجارة وصناعة خدمات  
وحدة اجتماعية ورعاية صحية  
بريد وتلفون وتلفيرات  
تعليم أساسي

إجمالي

- توقع المدرسة الإعدادية في مدينة السادات على طول محور خدمات الأحياء السكنية .
- لا توجد مدرسة تعليم ابتدائي أو إعدادي ولكن يوجد مدرسة تعليم أساسي .
- ذكرت الوحدة بالعدد وليست بالمتر المربع .

### ثالثاً - دراسة الوضع الراهن للخدمات في بعض مناطق التحسين في القاهرة :

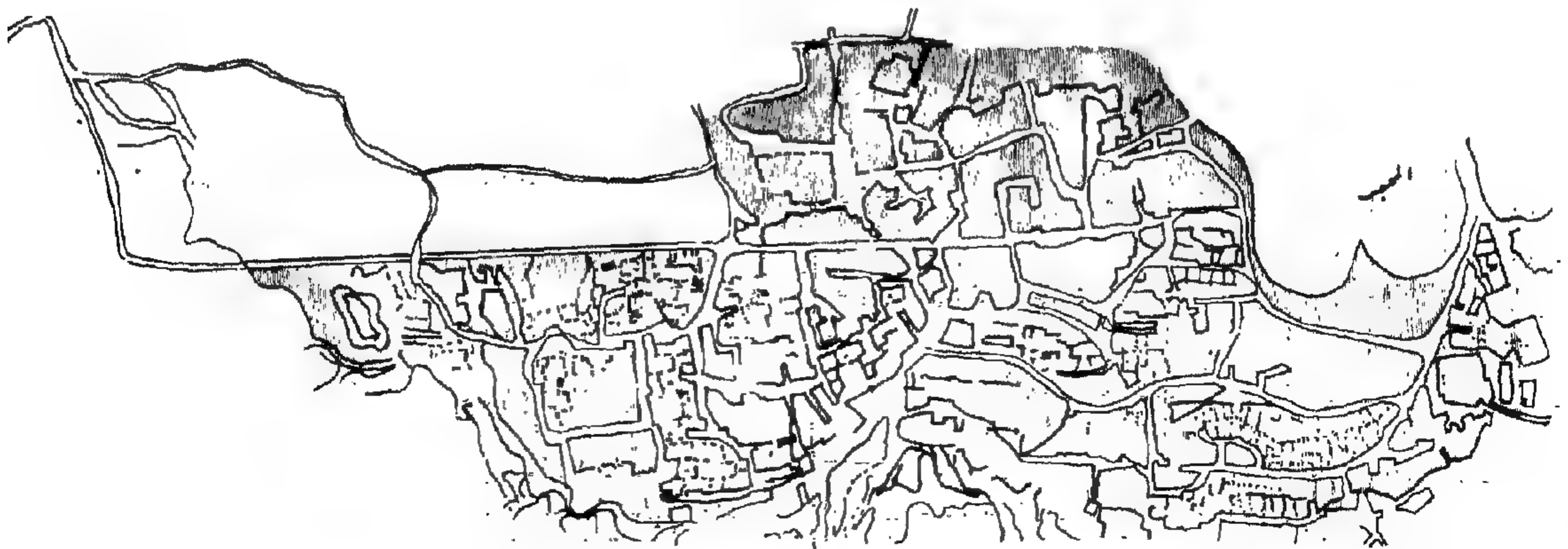
نظراً لتفاقم مشكلة الإسكان في القاهرة فقد ظهرت مناطق سكنية بطريقة عشوائية ونمت نمواً سريعاً دون إشراف من الحكم المحلي وأجهزة التخطيط به . هذه المناطق - بالإضافة لمعظم أحياء وسط المدينة - تعتبر من المناطق المتخلفة تخطيطياً .

وقد حددت الدولة - منذ عهد قريب - عدد من هذه المناطق لإعادة تخطيطها ورفع مستوياتها من خلال مشروعات التحسين والتطوير وذلك لصعوبة إزالتها وإنشاء غيرها . وتعتبر منطقة الزباين ، منشية ناصر ، وعزة عرب راشد أمثلة لهذه المشروعات .

وستتناول بالدراسة فيما يلي وضع الخدمات في هذه المناطق الثلاث بهدف التعرف على معيار الخدمات الحالي السائد في هذه المناطق .

#### ١ - منطقة الزباين :

تعتبر هذه المنطقة واحدة من سبع مناطق للزباين بمدينة القاهرة الكبرى شكل رقم (١ - ١) حيث تقع على سفح جبل المقطم الشمالي ، جنوب منشية ناصر ، وفي الجهة الشرقية من القلعة . تقدر المساحة الكلية للمنطقة بحوالي ١٠.٥٠ فدان ( ٤٢٢ هكتار ) . وتبعد حوالي ٥.٥ كم عن مركز مدينة القاهرة .



شكل رقم ( ١ - ١ ) منطقة الزباين

تجارى تمد السكان في الغالب بالخدمات التجارية اليومية المتكررة أما الخدمات التجارية الأعلى فيعتمد أهل المنطقة على المحلات الواقعة في منطقتي الدراسة والخليفة .

### ٣ - عزبة عرب راشد :

ترجع نشأة ( عرب راشد ) الى قيام صناعة الحديد والصلب في حلوان حيث تزايدت المساحة المبنية يوما بعد يوم بطريقة عشوائية وبدون التزام او تطبيق لتشريعات عمرانية . ولقد بلغت الهجرة اليها زروتها في العشر سنوات الماضية الى أن وصل عدد سكانها ١٥٧٢٦ نسمة بكثافة مقدارها ٣٣٠ شخص لكل فدان (١٤) .

ويحدد عزبة راشد من الشمال برك ومستنقعات بالإضافة لجراج هيئة النقل العام ومقابر حلوان الرئيسية ، بينما يحدها من الجنوب مصانع الحرير الصناعي ويحدها من جهة الشرق خط سكك حديدية ومن الجهة الغربية مباني حكومية ومستشفى .

ويمكن تصنيف استعمالات الاراضي بعزبة عرب راشد كما يلي :

سكنى	٦٣ر٢٥ %
طرق	١٧ر٥٠ %
مناطق غير مستغلة	١٤ر٢٥ %
برك ومستنقعات	٣ ر ٥ %
خدمات	١ ر ٥ %
جملة	١٠٠ %

وبدراسة ميدانية تفصيلية للخدمات بالمنطقة يمكن تكوين الجدول رقم « ٢ » .

### جدول رقم ( ٢ ) تصنيف الخدمات الحالية بمنطقة عزبة عرب راشد حسب النوع والمساحة

النسبة %	المساحة م <sup>٢</sup>	العدد بالوحدة	
٣٧ر٢٠	١٢٠٠	٣	مساجد
٣ر١٠	١٠٠	١	تعليم ابتدائي (١)
٢ر٧٠	١٥٠	١	مركز شباب
٤٠ر٩٠	١٣٠٠	١	جمعية تنمية البيئة
٧ر٩٠	٢٥٠	١	معهد تحفيظ قرآن وعهدة
٥ر٢٠	١٨٠	٣٠	تجاري (٢)
١٠٠ %	٣١٨٠		الاجمالي

(١) يبلغ عدد فصول التعليم الابتدائي ٦ فصول .  
(٢) الخدمات التجارية عبارة عن جمعية تعاونية . جزائر تعاوني . ٢٠ حل بقالة وحرق مهنية و ٨ محلات نوعية اخرى .

تبلغ الكثافة العامة للمنطقة حوالي ٥٨٥ شخص/فدان وتعتبر هذه كثافة منخفضة . ويرجع السبب في انخفاضها الى أن جميع مباني المنطقة من دور واحد . بالإضافة لأن نسبة المساحة المبنية الى المساحة الكلية للمنزل ضئيلة وذلك لكون الزريبة والفناء هي الاستعمال الرئيسي للمنزل وليس السكن ( يمكن تصنيف المنزل الى ١١٧٥ ، ١٧١٧ ، ٤٧ر٠٨ % سكني ، الفناء ، والزريبة على الترتيب ) .

وبدراسة استعمالات الاراضي بمنطقة الزبالين يمكن تصنيفها كما يلي :

سكنى	٥٤ %
خدمات	٠ر٤٤ %
المحاجر	٥ ر ٦ %
المخازن	١ ر ٤ %
الشوارع	٢١ر٠٦ %
الفضاء	٣ ر ٨ %
اخرى	٦ ر ٥ %
الجملة	١٠٠ %

وكما هو واضح فان المنطقة تعاني نقصا شديدا في الخدمات حيث لا توجد مدارس تعليم من أى مستوى ، يتواجد عدد ٢ عيادة صغيرة ، تنتشر المحلات التجارية في شكل أجزاء مقطعة من البيوت ولها فتحة على الشارع يبلغ عددها ١٨ محل بالإضافة لأربعة محلات منفصلة عن البيوت . أما من حيث الخدمات الدينية فيوجد ثلاثة كنائس صغيرة .

### ٢ - منطقة منشية ناصر :

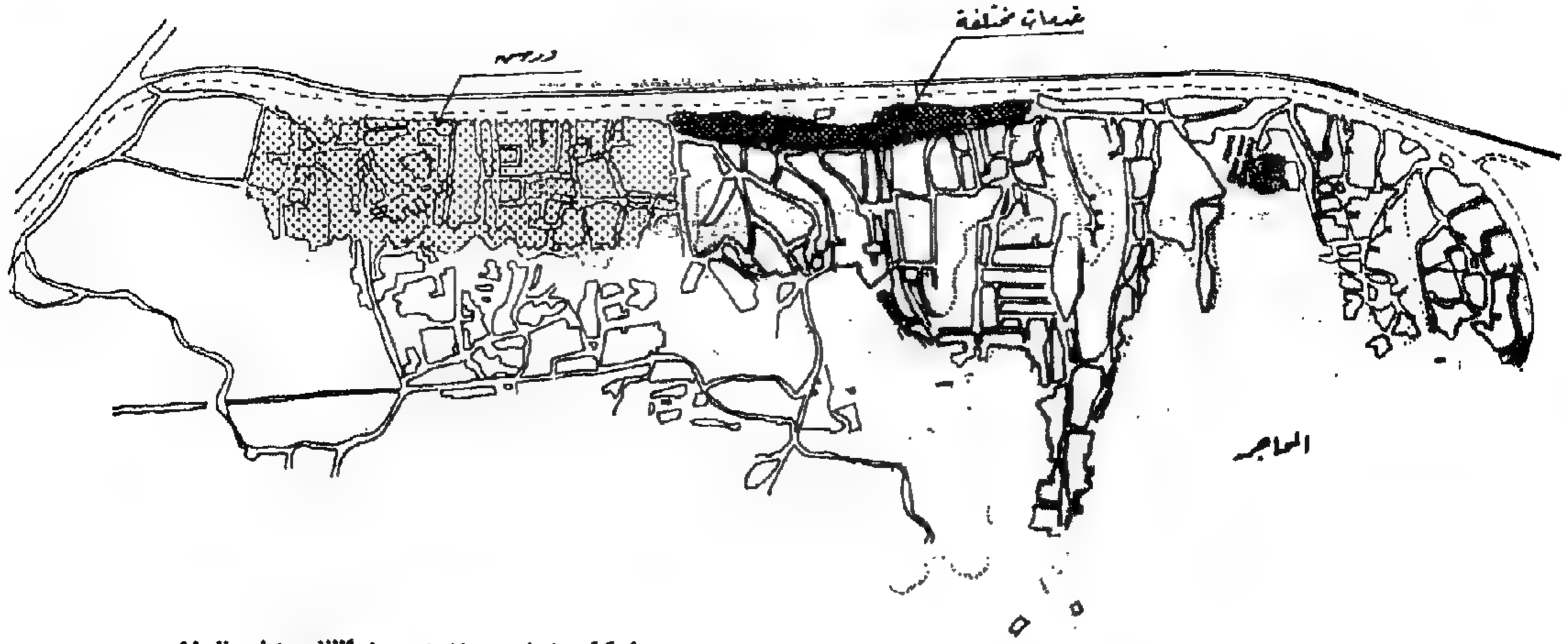
تقع شمال منطقة الزبالين والى الجنوب من مقابر الفقير، يفصلها عن القلعة طريق صلاح سالم حيث تقع في الجهة الشرقية منه . تبلغ مساحتها حوالي ٣٠٠ فدان ولقد ظهرت هذه المنطقة الى الوجود بعد حرب ١٩٦٧ حيث نزح اليها بعض أهالي مدن القناة . يسكنها حاليا حوالي ٦٠٠٠٠ نسمة بواقع ٢٠٠ شخص / فدان (١٦) .

ويمكن تصنيف استعمالات الاراضي بمنشية ناصر كما يلي :

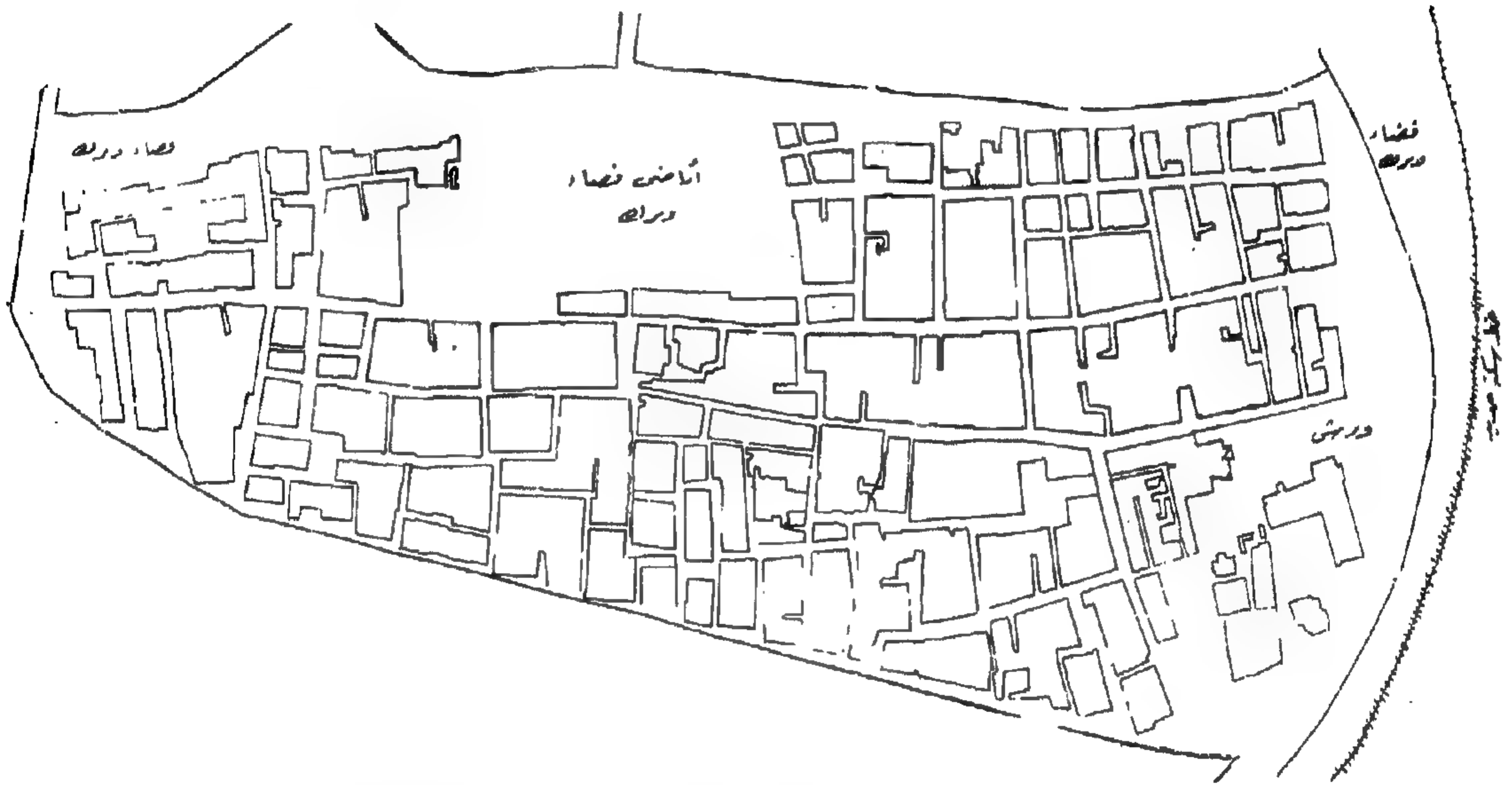
سكنى	٤٣ %
مناطق غير مستغلة	١٢ %
ورش	١٣ %
خدمات	١٠ %
محاجر	٢٢ %
الجملة	١٠٠ %

وتعاني المنطقة بشكل عام من نقص الخدمات حيث لا يوجد سوى ٢ مدارس ابتدائية ( واحدة منهم تعليم عام واثنين تابعين للتعليم الأزهرى ) ،وحدة علاج عبارة عن شقة سكنية ، عدد ٦ مساجد في حالة رديئة ، وعدد ٢٩٥ محل





شكل ( ١ - ٢ ) منطقة منشية ناصر



شكل رقم ( ١ - ٣ ) منطقة عزبة عرب راشد بحلوان

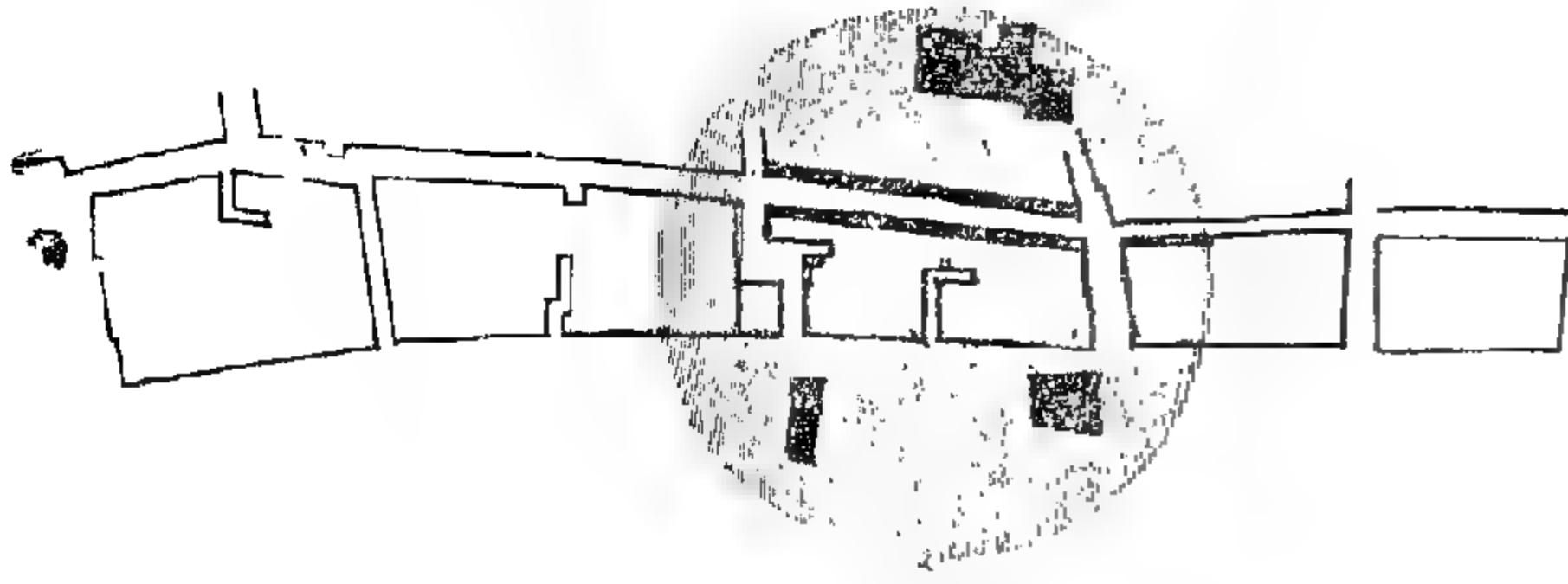
٢ - يتراوح نصيب الفرد من مساحة الخدمات في مناطق التحسين بين ٣٢ ر. ٥٤ ر. ١٢٢ ر. للفرد .

٣ - بالمقارنة بين معايير الخدمات النظرية والمحلية من جهة وبين مشاحات الخدمات الموجودة في مناطق التحسين من جهة أخرى يتضح الفارق الكبير بينهما ويتضح كذلك حجم المشكلة التي يواجهها المخطط وهو بصدد اعداد مشروع تطوير وتحسين الخدمات في المناطق المتخلفة من

وبخلاف الخدمات المذكورة في الجدول السابق فإن السكان يعتمدون على كفر العلو او حلوان المدينة ( على بعد لا يقل عن ٥ كم ) في الحصول على خدماتهم .

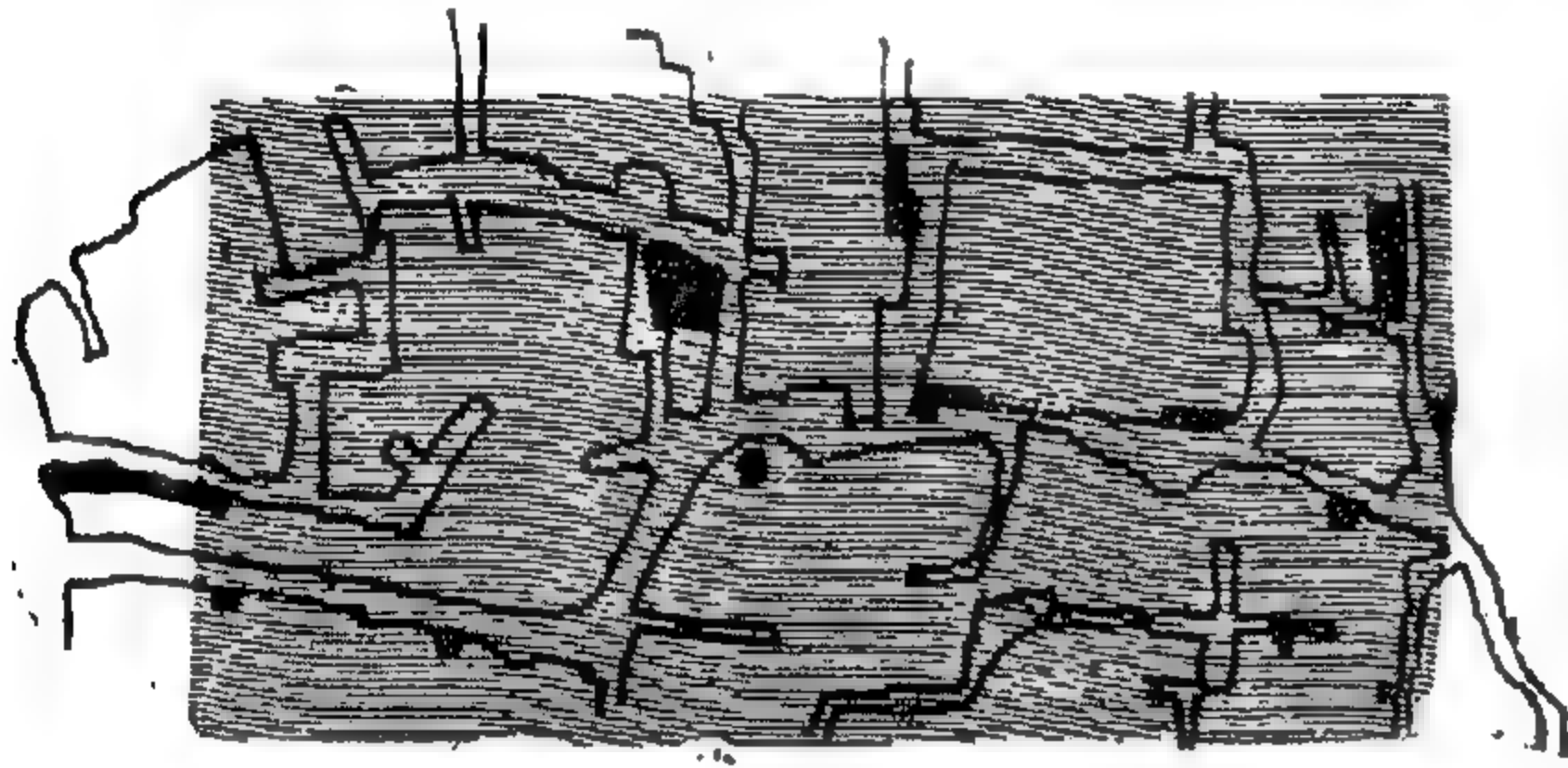
ومن الامثلة المذكورة آنفا يمكن استنتاج ما يلي :-

١ - تتراوح نسبة الخدمات في مناطق التحسين بين ٤٤ ر. ١٠ و ١٠٠٪ ويؤثر في هذا المدى عدد السكان بالإضافة للعوامل العديدة الأخرى مثل الكثافة والقرب أو البعد من مناطق الخدمات بالاحياء المجاورة ... الخ .



شكل رقم ( ٢ - ١ ) نموذج مجمع للخدمات بمناطق التحسين

( ج ) خدمات منتشرة تتناثر فيها المحلات طبقاً لمكانية تحويل الأفراد لجزء من وحداتهم السكنية الى وحدات تجارية وطبقاً لظروف تواجد ارض فضاء يمكن الاستيلاء عليها وتحويلها الى خدمة ( شكل رقم ٢ - ٢ ) .



شكل ( ٢ - ٢ ) نموذج الخدمات المنتشرة بمناطق التحسين

— نظراً للظروف العشوائية التي تواجدت بها الخدمات فإنه من غير المتوقع ان تفي الخدمات المتاحة بالمنطقة بمتطلبات الموقع كسهولة الوصول ، الترخيم ، الانتظار ، طبيعة العلاقة مع الاستعمالات المجاورة .

— احتياج السكان الملح للخدمات دفعهم ( في احيان كثيرة ) للبدء في انشائها بدون اى دراسة لمتطلبات الخدمة كمساحة وبالتالي فإن المنشأ الجديد / أو تحت التنفيذ يصبح عبء على المخطط عند قيامه بأعداد مشروع التحسين .

٢ — المبادئ الأساسية لتطوير المناطق المتخلفة : وغالباً ما تكون المبادئ الأساسية لتطوير المناطق المتخلفة هي :

( أ ) ان المباني القائمة حالياً تمثل جزءاً من الثروة القومية وإزالة اى مبنى ذو قيمة يعتبر إهدار لها .

( ب ) حتى لا نضيف الى الإقتصاد القومى عبء توفير وحدات سكنية فوق ما يتوقعه ، يجب بذل الجهد في الإبقاء على القائم منها مادامت حالته تسمح بذلك على الأقل في المرحلة الحالية .

( ج ) تلاشياً لاضافة أسرة جديدة الى دوامه البحث عن مأوى وما يسببه ذلك من آثار اجتماعية سلبية فإنه من الضروري ان يؤخذ في الاعتبار توفير بديل لهذه الوحدات السكنية التي قد تقرر إزالتها .

المدن القديمة في مصر ولاسيما اذا كانت هناك مقبضات خاصة بمتطلبات الأرض كعدم توافر المساحة بالمعدل المطلوب لتوظيفه وسد النقص في الخدمات . على سبيل المثال فإن مساحة الخدمات المطاوعة لمنطقة عرب راشد سنة ١٩٨٢ ، تبلغ حوالي ٢٣٦٢٠٠ أى ما يقابل ١٨٪ من جملة مساحة المنطقة اذا ما طبقت عليها معايير الخدمات التي استخدمت في المدن الجديدة في مصر . وهذا يعنى ضرورة تحويل كل الأرض الغير مستغلة بالمنطقة بالاضافة لمساحة البرك والمستنقعات وذلك لتعويض النقص الحالى في الخدمات وطبعاً فإن الأمر يزداد صعوبة لتوفير الخدمات لآى زيادة طبيعية لسكان المنطقة في المستقبل .

#### رابعاً : أساليب توفير الخدمات بمناطق التحسين :

١ — مشاكل تطوير الخدمات : يواجه تطوير الخدمات في معظم المناطق المختلفة بمصر كثير من المشاكل أهمها : —

- زيادة الكثافة السكانية .
- ندرة الاراضى الفضاء الصالحة للانشاء .
- نقص شديد — أو عدم وجود — مناطق خضراء .
- زيادة نسبة المبنى للمكشوف بالنسبة لقطعة الأرض الواحدة .

— ضيق عروض الشوارع حيث يكون معظمها اقل من ١ متر ومن جهة أخرى فإن نسبة الطرق ذات العروض الأقل من ٤ متر هي السائدة .

— الوحدات السكنية في مناطق التحسين الواقعة في الضواحي تعتبر جديدة في معظم الاحوال حيث تزيد نسبة المباني ذات الحالة الجيدة ( وان كانت غير صحية ) عن ٨٠٪ من جملة الوحدات .

— يعتبر النسيج العمرانى لمناطق التحسين الواقعة في قلب المدن القديمة ذات قيمة حضارية عالية مع قدمها — مما يفرض على المخطط حساسية خاصة في التعامل معها .

— صعوبة توفير اراضى بالامتداد الى الخارج على حساب الاراضى المجاورة وذلك اما لكون الأخيرة مشغولة بالمباني أو لكونها غير صالحة للتعمير .

— ان وجدت خدمات بمناطق التحسين فإنها في الغالب تكون منشأة بالمجهود الذاتى طبقاً لنظرية العرض والطلب . هذه الخدمات أوجدتها ظروف النشأة العشوائية على أحد الأشكال الآتية :

( ١ ) خدمات مجمعة تطل بكثافة ومباشرة على محور حركة المرور الرئيسى المتفرج ، الضيق ، وغير ثابت العرض مما يؤدي الى زيادة احتياق الحركة عليه من جهة وإلى صعوبة الوصول الى الخدمة بارتياح وامان من جهة أخرى وذلك كما هو واضح بالشكل رقم ( ٢ - ١ ) .

( ب ) خدمات موزعة على المنطقة لكن يمكن تمييزها الى شوارع تجارية رئيسية ، ومنطقة تركيز خدمات أخرى .



( د ) تعتبر المناطق الفضاء - ان وجدت - بمثابة رئة للمنطقة بالإضافة لكونها عامل من عوامل تخلخل السكان وتقليل كثافتهم لذا وجب الحفاظ عليها الا اذا كانت اكثر من الاحتياج .

٣ - استراتيجية تطوير الخدمات : ان استراتيجية تطوير الخدمات بمناطق التحسين تتجه نحو اتخاذ أحد الاساليب الآتية أو قد يمزج بينها .

( أ ) استغلال جزء من المناطق الفضاء المتاحة مع إزالة بعض الوحدات السكنية الآيلة للسقوط بشكل يتفق مع المبادئ الواردة اعلاه .

( ب ) توظيف الاراضى المتاحة في أكثر من خدمة multi uses كأن تستخدم الارض المتاحة في الخدمات التجارية وفوقها الوحدة الصحية وبعض الخدمات الاجتماعية والثقافية والترفيهية . وكذلك يمكن ان تلعب المدرسة دور المركز الاجتماعى community centre حيث تقوم بوظيفة التعليم والترفيه والخدمات الاجتماعية والصحية والالعاب الرياضية ونادى ... الخ .

( ج ) اذا لم تفي الارض بمتطلبات المساحة للخدمات المذكورة وتعذر اتباع أى من الأسلوبين السابقين فإنه يلزم ترتيب الخدمات حسب أولوية الاحتياج لها وتنفيذ ذو الأهمية القصوى ثم الأقل أهمية فالأقل وهكذا .

( د ) والبديل الرابع هو ترتيب الخدمات حسب المساحة المطلوبة لكل منها ، وحساب المساحة المتاحة ، ثم تكون مجموعة بدائل يتم مناقشتها واختيار الأفضل منها في ضوء : -

- أكثر البدائل تحقيقا للخدمات بشكل عام .

- أكثر البدائل تحقيقا للخدمات ذات الأولوية القصوى .

ويمكن توظيف الحاسب الآلى في تكوين هذه البدائل وفي عملية اختيار البديل الأكثر قبولا .

٤ - اعداد خطة لتحسين الخدمات : واعداد خطة تزويد مناطق التحسين بالخدمات يلزم القيام بدراسات تتناول كل الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئة سواء للمنطقة ، أو لسكانها وذلك حتى يمكن تحديد الغرض والطلب أو بمعنى آخر تحديد متطلبات المساحة للاستعمال ، وتحديد متطلبات الموقع .

هذه الدراسات يمكن تبويبها كما يلى : -

( أ ) دراسة العوامل الخارجية التى تؤثر على الموقع : حيث تتضمن المناقشة كل من موقع المنطقة بالنسبة للمدينة ، الوصول إليها ، استعمالات الاراضى المحيطة .

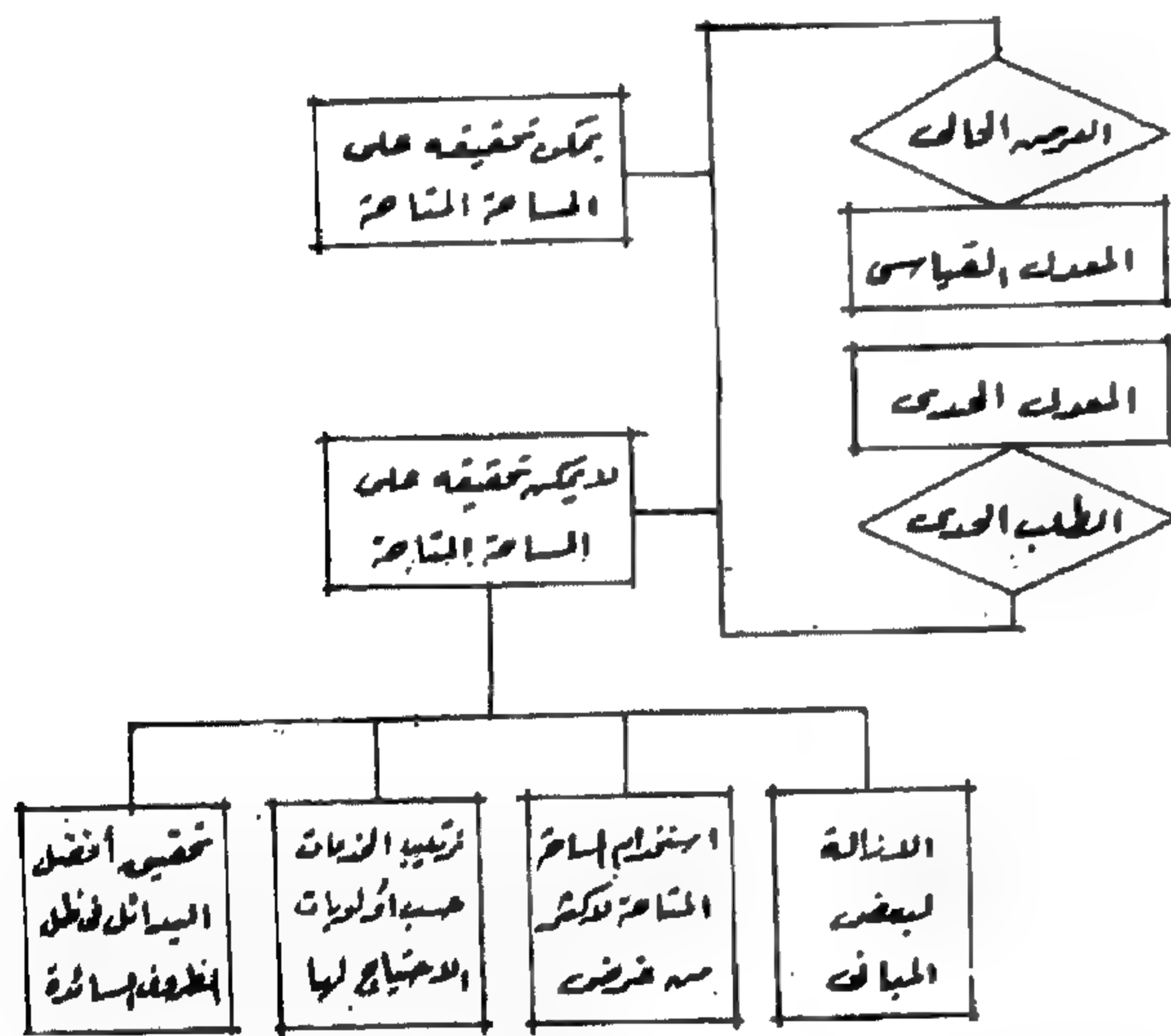
وتهدف هذه الدراسة الى تحديد فائض الخدمة بالمناطق المحيطة وتقدير مدى إمكانية الاستفادة منها وتكوين مصفوفة توضح مقياس الخدمة ورتبتها بمعنى آخر تكون الخدمات مرتبة في هذه المصفوفة طبقا لمسافة - زمن time - distance الحصول عليها وفي ضوء المخاطر التى يبدلها الفرد في سبيل ذلك .

( ب ) دراسة امكانيات المنطقة : ويدرس تحت هذا البند كل من توزيع استعمالات الاراضى ، الطرق القائمة ارتفاعات وحالات المباني ومواد انشائها ، المرافق ، والتسيج العمرانى .

وتهدف هذه الدراسة لتحديد مقدار العرض supply من الخدمات ، وتوزيعها وعلاقتها بالاستعمالات الأخرى وبالطرق وتحديد مدى إمكانية التحريك واختيار الاستراتيجية الملائمة للتزويد بالخدمات .

( ج ) دراسة السكان سواء من حيث معدلات انزيادة أو من حيث خصائصهم الاجتماعية والاقتصادية وذلك بهدف التعرف على الطلب demand الذى يشكله السكان على النواعيات المختلفة من الخدمات في ضوء المعيار الحدى ( م/٢ فرد ) ومن حيث متطلبات المساحة .

( د ) الفرق بين العرض والطلب يوضح متطلبات المساحة الفعلية للخدمات . ويعقد مقارنة بين المساحة المطلوبة والمساحة المتوفرة وفي ظل الاستراتيجيات المذكورة آنفا يمكن التعرف على نوعية ومساحة الخدمات التى يمكن تزويد المنطقة بها في الوقت الحالى .



شكل رقم ( ٣ - ١ ) استراتيجية تطوير الخدمات بمناطق التحسين

( هـ ) لصعوبة تحقيق أهداف تطوير الخدمات دفعة واحدة فإنه من الضرورى ان تتم عملية التطوير في شكل مراحل زمنية phases يمكن تسميتها بخطة التحسين في المدى القاعل ( كما ذكر في البند أعلاه )

short term up-grading plan

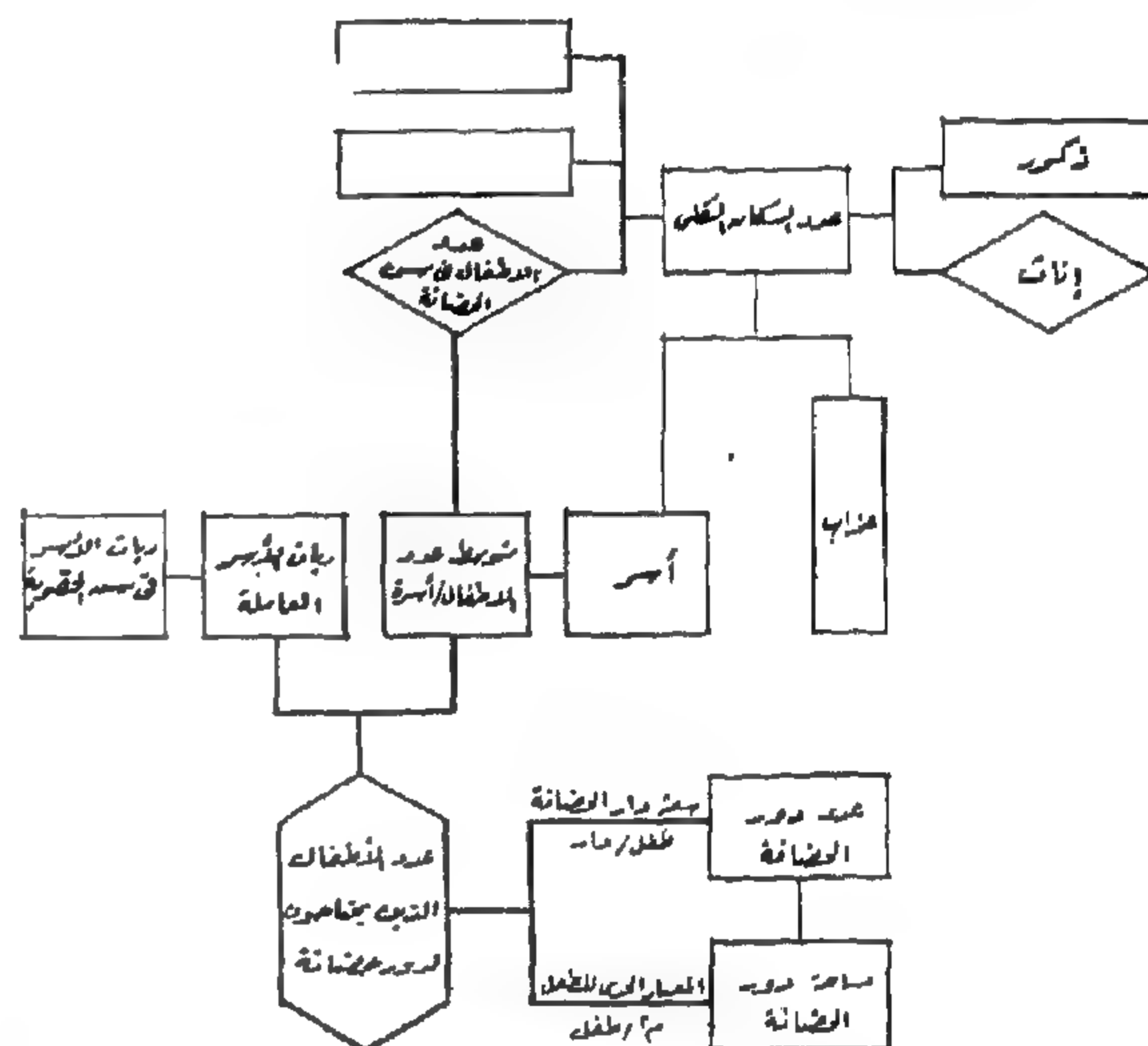
Perspective up-grading plan

والخطة المنظورة

٥ - المعيار الحدى للخدمات ويمكن تقدير المعيار الحدى للخدمات « متطلبات المساحة » كما يلى :

( أ ) دور الحضارة :

من المفهوم أن دار الحضانة تؤدي خدماتها - في الظروف الغير عادية - للامهات العاملات اللاتي تقتضي ضرورة عملهن تركهن للمنزل فترات طويلة لا يتناسب معها تركهن لاطفالهن فيه بدون رعاية . لذلك فانه من الضروري عمل دراسة حقلية للتعرف على الحالة الاجتماعية والاقتصادية للسكان حتى يمكن استنتاج الطلب الحدي لدور الحضانة . والشكل رقم ٢-٣ يوضح خطوات الدراسة التي اجريت بعزبة عرب راشد على سبيل المثال للتعرف على المساحة الحدية لدور الحضانة المطلوبة للسكان حاليا .



شكل رقم (٣ - ٢) التحليلات اللازمة لمعرفة العدد والمساحة الفعلية لدور الحضانة في منطقة تحسين

هذه الدراسة شملت : -

– تصنيف السكان الى عزاب واسر ، تصنيفهم حسب السن ، تصنيفهم الى اناث وذكور .

– تصنيف الاناث الى عاملات وغير عاملات ، متزوجات عاملات متزوجات في فترة الخصوبة .

١٠- من تحديد عدد الأطفال في سن الحضانة ، وتحديد عدد ربات الاسر العاملات في سن الخصوبة يمكن معرفة عدد الاطفال اللذين في احتياج لدار حضانة .

- المعدل المعياري الحدى لكل طفل (حوالى ٢ متر / طفل) منسوب الى عدد الاطفال يحدد المساحة اللازمة

( ب ) المدرسة الأساسية :

من دراسة الهرم السكاني يمكن تحديد عدد التلاميذ في  
من التعليم الاساسي . وبمعرفة عدد التلاميذ الاقصى للفصل  
يمكن معرفة عدد الفصول المطلوبة . بقسمة عدد الفصول  
على سعة المدرسة يمكن معرفة عدد المدارس المطلوبة . اذا

وضع في الاعتبار احتمال تشغيل المدرسة أكثر من فترة على الأقل في المرحلة الحرجة الحالية ) فانه يمكن استخدام المساحة المتاحة لأكثر من مرة وبالتالي تقلل الطلب على الأرض . وان كان هذا الحل غير مرضي كثيرا إلا أنه في وضع الإضطراب يمكن قبوله . وبصفة عامة فإنه يمكن حساب المساحة اللازمة للمباني فقط بناء على احتياجات التلميذ منها بواقع ٢م<sup>٢</sup>/ طالب كمرحلة أولى ثم تعاد المحاولة في المستقبل ( كمحاولة ثانية ) لتوفير مكان فراغ يصاح كحوش وملاعب المدرسة . ويمكن استخدام الملاعب الواقعة خارجها لتأدية هذا الغرض .

من جهة أخرى يفانه وبالدراسة وجد في بعض المناطق مثل عزبة راشد ان نسبة المتحقين في التعليم الابتدائي لا تزيد عن ٧٧٪ من جملة عدد التلاميذ في سن التعليم . صحيح ان التعليم الزامي في هذه المرحلة لكن من غير المعقول توفير أماكن لا يقبل عليها التلاميذ على الاقل في المرحلة العاحلة .

( ج ) الخدمات التجارية :

يتم تحديد مساحة الخدمات التجارية وعدد المحلات بناء على مسح شامل للقوى الشرائية وعدد السكان ومعدل شراء الاسرة والحجم المكافئ له في امثلة حالية من واقع المنطقة تحت الدراسة وذلك للخروج بالعلاقة جنية/محل ، جنية/٢م ، نسمة /٢م من المساحة التجارية .

وبصفة عامة - وعند عدم توافر بيانات كافية - يمكن تطبيق المعيار الحدى المستنتج من دراسة بعض المناطق بالقاهرة وهو ٢م٢٤٠ او حوالى ١٥ محل لعدد سكان مقداره ٥٠٠٠ نسمة (تصل الى ٥٢ محل لعدد سكان ١٢٠٠٠ نسمة) . وغنى عن البيان أن تؤكد على ضرورة الأخذ فى الاعتبار احتمال تحول السكان الزم مستوى معيشة أعلى وبالتالي تعظيم قوة انفاقهم وما يقابل هذا من تغير فى المساحة التجارية المطلوبة .

( د ) الخدمات الدينية :

يعتبر المسجد واحد من الخدمات التي يهتم بها السكان اهتماما خاصا لما فانه من النادر أن نجد منطقة من مناطق التحسين خالية من مكان لممارسة الشعائر الدينية . ويمكن مؤقتا استخدام مصلى المدرسة في تأدية الصلاة على أن تكون لها اتصال مباشر بفراغ المدرسة حتى يمكن إقامة صلاة الجمعة بها .

ومصباتي دائم بمساحة حوالي ٢٢٠٠ يعتبر كاف ويفضل ان يكون مظل على الفراغ الرئيسي للمنطقة .

( هـ ) الخدمات الأخرى :

يمكن اضافة الخدمات الأخرى الى الخدمات السابق  
الأشارة اليها على الأقل في المرحلة العاجلة الا اذا سمحت  
المساحة الفضاء باقامة مبنى مستقل لها . ويمكن حساب  
المساحة اللازمة لها بواقع ٦.٢م للفرد من المساحة المبنية  
على الادوار المختلفة .



وفد قدرت مساحة الخدمة اللازمة لعزبة عرب راشد بهذا الأسلوب فوجدت أنها تساوى حوالى ١٩٦٠م أى حوالى نصف المساحة المطلوبة عند تطبيق المعدلات المتبعة فى المدن الجديدة .

والجدول رقم ( ٣ ) يوضح بيان بالخدمات المقترحة لمنطقة عرب راشد فى ضوء ما ورد بالبند رابعا .

### جدول رقم ( ٣ )

الخدمات المقترحة بمنطقة عزبة عرب راشد فى ضوء المعيار الحدى للخدمات فى مناطق التحسين

عدد السكان	دائرة التأثير	سعة الوحدة	مساحة الوحدة	العدد	المساحة م <sup>٢</sup>
٨٠٠٠	أقل من ٤٠٠م	١٥٠ طفل	٢٠٠م	٢	٤٠٠
٨٠٠٠	أقل من ٦٠٠م	٣٦ فصل	٦٠٠م	١	٦٠٠
٥٠٠٠	"	" ٢٠٠	٨٠٠م	٣	١٢٠٠
١٦٠٠٠	أقل من ٨٠٠م	"	٨٠٠م	١	٨٠٠
١٦٠٠	"	١٠٠٠٠	١٠٠٠٠	١	١٠٠٠٠
١٨٠٠٠	"	"	٨٠٠	١	٨٠٠
١٦٠٠٠	"	"	٤٠٠	١	٤٠٠
					١٩٦٠٠

### الخلاصة :

تتميز الغالبية العظمى من مناطق التحسين فى مصر بنقص شديد فى الخدمات وندرة فى الاراضى الغير مستغلة ( الارض الفضاء ) الصالحة للتعمير مما يجعل هدف تطوير الخدمات بها أمرا صعبا وخصوصا اذا ما طبقت المعايير والمعدلات القياسية المستخدمة فى المدن الصناعية أو المدن الجديدة فى مصر .

لذا أوجب تحديد المعيار الحدى للخدمات من واقع مناطق التحسين فى ضوء الظروف البيئية والاجتماعية والاقتصادية لها . على ان تتم عملية التطوير ضمن الاطار العام لتخطيط المدينة الواقع فيها منطقة التحسين وفى ظل ظروف المناطق المحيطة بها ويفضل ان يتم تنفيذ التطوير على مراحل زمنية ترتبط باحتياج السكان ومدى امكانية توفير الاراضى اللازمة بناء على تطبيق المعدل المعيارى الحدى للخدمات .

### « المراجع »

١ - د. علام ، أحمد خالد : تخطيط المدن - مطبعة النهضة العربية ١٣ شارع كامل صندقى - الفجالة - ١٩٨٠ ، ص .

٢ - د. مختار : أحمد أمين : دراسة تطبيقية لمشروعات الاسكان لذوى الدخل المحدود فى مصر - مجلة

المنظمة الافريقية الاسيوية للاسكان - السنة العاشرة - العدد الاول يناير ١٩٨٠ - ص ٢٤ - ٤٤ .

٣ - د. الزعفرانى ، محمد عباس : العوامل الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية المؤثرة على تخطيط الاسكان بجمهورية مصر العربية - رسالة دكتوراه - جامعة الازهر كلية الهندسة - ١٩٧٢ .

٤ - د. عامر ، اسماعيل عبد العزيز : عناصر مركز المجاورة السكنية - مجلة جمعية المهندسين المصرية - المجلة العشرون - العدد الثانى ١٩٨١ ص ٢٧ - ٤٢ .

٥ - د. عامر ، اسماعيل عبد العزيز : المدرسة الاساسية وتأثيرها على المجاورة السكنية - مجلة جمعية المهندسين المصرية - المجلد الثانى والعشرون - العدد الثانى ١٩٨٣ - ص ٤١ - ٥١ .

٦ - د. عبد الواحد ، عبد الحميد : تخطيط الخدمات التجارية للمجاورة السكنية فى مصر : رسالة ماجستير هندسة الازهر - ١٩٧٥ ص ٢٨ .

٧ - جمهورية مصر العربية - وزارة التعمير والدولة للاسكان واستصلاح الاراضى - مدينة العبور - برنامج وشروط مسابقة تخطيط منطقة سكنية للاسكان ذات الدخل المحدود - المجموعة المصرية الالمانية لتخطيط مدينة العبور - نوفمبر ١٩٨٢ ص ١٥ ، ٥٩ .

٨ - جمهورية مصر العربية - وزارة التعمير والدولة لاستصلاح الاراضى - الهيئة العامة للتخطيط العمرانى - مركز بحوث التنمية والتخطيط التكنولوجى بجامعة القاهرة - مدينة الامل - الجزء الثانى « الدراسات المتخصصة » التقرير الثالث - نوفمبر ١٩٨٠ .

٩ - جمهورية مصر العربية - وزارة التعمير والدولة لاستصلاح الاراضى الهيئة العامة للتخطيط العمرانى - مدينة ٦ أكتوبر - التخطيط الهيكلى .

١٠ - محافظة بنى سويف - جمهورية مصر العربية مشروع تخطيط ضاحية بنى سويف الجديدة ١٩٨٤ م .

11. Ministry of Housing and Reconstruction A.R.E, The planning of Sadat city, final report, 1977.
12. Ministry of Housing and Reconstruction, A.R.E, The planning of Tenth of Ramadan, final report
13. Keeble, Lwis : "The principles and practice of town and country planning", The estates jazette limited, London, 1969.
14. Joint Housing Projects, Arab Rashed-Helwan Up-Grading Project, May 1982.
15. Cairo Governorate, A.R.E, Egypt Urban Project, Up-Grading of Zabbaleen Settlement. 1983.
16. Cairo Governorate, A.R.E, Egypt Urban Project, Manshiet Nasser Up-Grading, final report Part 1, 1983.

# فنية الإسكان

## إحدى الفنايا السبع

محددات يلزم تحديدها عند مناقشة قضية الإسكان  
قضايا أساسية يلزم حلها في الإسكان

المهندس الاستشاري محمد صلاح الدين حجاب

ان تحديد أرقام الاحتياجات المطلقة شيء سهل ويسير يمكن استقراؤه من الإحصاءات العامة الحالية ، وان كان يلزم تصميم إحصائي خاص بذلك - ، وقد سبق أن حددت هذه الأرقام اللجنة التي أعدت الخطة القومية للإسكان منذ أعوام ، وقد ثبت أن ما قمنا به كاعداد يقل كثيرا عن كل ما جاء في هذه الخطة - وان كانت الدولة قد بذلت الكثير من الاستثمارات في مجالات تخدم هذا القطاع كما سيجيء فيما بعد .

ولكن الأساس يلزم ان يشترك فيه الإجماعيون والاقتصاديون وإحصائيو الإحصاء ، وليس فقط المهندسون وخاصة عندما يتكلم المهندسون في سياسات تملك وتأجير ليسوا مؤهلين علميا للخوض فيها .

### ثانيا : أين نبني ؟؟

إذا أمكننا اجتماعيا واقتصاديا أن نحدد لمن نبني فسيكون السؤال التالي :

وهنا يلزم ان ندقق في واقع مدننا وقرانا المنتشرة فوق أرض الدلتا الزراعية والشريط الزراعي الضيق في صعيد مصر .

مدن كبيرة القاهرة والاسكندرية ومدن صغيرة بعد ذلك وقرى ونجوع كبيرة ومتفرقة .. المدن أساسها اقتصادي التجارة والادارة والحكم والقرى والنجوع أساسها اقتصادي الزراعة .

وعلماء تخطيط المدن في تحليلهم لمدننا يرون أن التشكيل الحجمي لمدننا غير متوازن ( ٣٥٪ من سكان مصر في القاهرة الكبرى ) وغير متسلسل التنازل عدديا أو خدميا كما أن

منذ نادى السيد الرئيس / حسنى مبارك بأن الإسكان أحد القضايا السبع الأساسية التي يلزم أن تطرح للمناقشة العامة وأنا أتابع ما أثير على صفحات جرائدنا اليومية والأسبوعية ، واستجابة لنداء صادق أود أن أحدد بعض النقاط الأساسية التي يلزم أن نأخذها في الحسبان ونحن نناقش هذه القضية ما دمنا نستهدف إيجاد حلول جادة .

### أولا :

تلاحظ لى أن معظم من يتحدث في الإسكان مهندسون أو أساتذة جامعيون مهندسون .. أو قانونيون .. وكأننا قد انتهينا الى أن القضية هندسية قانونية .

وفي رأى - وأنا مهندس قضيت عمري الفني في الإسكان والتعمير - أن قضية الإسكان هي في الأساس قضية اجتماعية لها مطالب اقتصادية يلزم أن تشكل فراغيا في منشأ هندسي سليم يؤدي هذه الوظائف الحيوية الاجتماعية وينظمه مع عناصر المجتمع الأخرى قوانين عامة .

فلم أر مثلاً في كل ما نشر دراسة - أعلم انها تمت في المركز القومي للبحوث الاجتماعية والجنائية - عن الاحتياجات الاجتماعية وما يحتاجه وما يمكن أن يستوعبه السكن من دخل الأسرة في شرائحها المختلفة داخل المجتمع المصري . واعتقد أن ذلك هو المدخل الصحيح لقضية الإسكان والذي سيتحدد في ضوءه - باعتبار أن الإحصاءات المتوفرة عن الأسرة والسكن صحيحة - أقول سيتحدد في ضوءه مستويات الدخل الذي يلزم أن تتدخل الدولة في دعمها في قطاع الإسكان بعد مرحلة طبقا للإمكانيات التي يمكن توفيرها في كل مرحلة .. ومن خلال مثل هذه الدراسة الاجتماعية الاقتصادية من خلال ذلك فقط يمكننا أن نحدد ان تبني الدولة ومن تعين .



الكثافة السكانية في قرانا قد اختلفت لو نظرنا الى علاقة الكثافة السكانية بالزمام الزراعى كأساس اقتصادى للقرية .. وكل هذه النتائج التحليلية وغيرها سواء اتفقنا عليها أم اختلفنا توصلنا الى حقائق أساسية يمكن أن نجعلها فيما يلى:

— الحياة الاجتماعية والاقتصادية داخل المدن الكبرى أو الصغرى غير متوازنة .. وغير متكاملة .

— الحياة الاقتصادية فوق قرانا في ريف مصر ايضا غير متوازنة مع زمام القرى الزراعية ، ومستوى الدخل ونوعياتها قد لا تكون بالضرورة لها أصول زراعية .

— الأراضي الصالحة للاستثمار في مجال البناء للسكان ليست بالكافي لخلق هذا التوازن المطلوب للمدن ولا توجد .. ولا يجب أن ننتظر وجودها بالقرى ونحن نتطلع الى مزيد من الأرض الزراعية .

هذه الحقائق الثلاث كافية وحدها أن تحدد لنا أين نبني ؟ وأقصد هنا بناء المجتمع المتكامل اقتصاديا واجتماعيا وهندسيا .

ولعل الرد الواضح أن المدن الجديدة سواء في ذلك ما يعتمد في أساسه الاقتصادى على الصناعة أو ما قد يعتمد في أساسه الاقتصادى وعلى الصناعات الزراعية .. هذه المدن الجديدة هي الرد الطبيعى العلمى على : أين نبني ؟

وهذا يتكامل مع ما يجب أن نهدف اليه من تنمية صناعية وزراعية .. أو بالتحديد الشامل التنمية الاقتصادية ..

وإذا كنا في مصر — أم الحضارات — أول من أنشأ المدن إلا أن نظرية وفكرة المدن الجديدة الحديثة بدأت هذا القرن بالملكة المتحدة وقد بدأت بتنمية اقتصادية لمجتمعات صغيرة قائمة بقصد جذب السكان لها ، ونجحت هذه السياسة الى حد كبير في كسر زيادة السكان المتجه الى مدينة لندن بل ونجح عنه نقص عدد سكان لندن نفسها ، ولقد كان مع هذه السياسة ( سياسة المدن الجديدة ) عامل آخر هو توجيه بعض الاستثمارات من لندن نفسها الى المدن الصغرى المحتاجة للتنمية الاقتصادية مثل مانشستر وبرمنجهام لتشكيل مناطق جذب أخرى بجانب المدن الجديدة .

وفي مصر — وليس لنا خيار — ليس لنا إلا أن نشيء مدنا جديدة من الألف للياء .. أى أنه يجب علينا أن نخطط لتنمية اقتصادية تؤكد الأساس الاقتصادى لهذه المدن الجديدة سواء صناعيا أو صناعيا زراعيا ، وعلى السلطة السياسية أن توجه عناصر الجذب الاقتصادية الى هذه المدن بكل وسائل الأغراء الممكنة .. وأن توازن في استثمارات التنمية الاقتصادية والاجتماعية بين ما توفره للمدن الكبرى والمدن الصغرى بهدف رفع كفاءة الأخيرة لاستيعاب مزيد من الأنشطة والسكان .

بهذه السياسة — سياسة المدن الجديدة — أو ما تسميه مصر — وهو تسمية سليمة — المجتمعات العمرانية الجديدة — بهذه السياسة فقط يمكن أن نتواجد البنية الأساسية لتشكيل حضرى عمرانى جديد لمصر المستقبل .

وفي هذه المجتمعات العمرانية الجديدة المجال الكامل والرد العلمى على :

أين نبني ؟

ثالثا :

إذا اتفقنا على أنه يلزم التعرف اجتماعيا واقتصاديا على : أين نبني ؟

وان هناك الرد الطبيعى على : أين نبني ؟ وهو المجتمعات العمرانية الجديدة وتنمية المدن الصغرى القائمة ، فان السؤال التالى الذى يلزم أن نجد له جوابا هو كيف نبني ؟ .. وهذا السؤال يتداخل مع سؤال آخر هو : من يبني ؟ ، والعناصر الطبيعية لعملية كيفية البناء .. وهى المواد المستخدمة في البناء والعمالة القادرة على البناء .. ثم الأساليب المناسبة للاستخدام الأمثل لهذه المواد مع نوعية العمالة وحجم الأعمال المطلوب .

— ومصر أم الحضارات وأصل البناء لم تتطور فيها المواد المستخدمة في البناء بالقدر الذى يتناسب مع التقدم التكنولوجى الذى نعيشه هذا العصر ، وعلى قدر علمى فان دراسة عن مواد البناء المتوفرة وحجم ونوع هذه المواد وامكانيات تشغيلها وتطويرها — لا بد وأن تكون هذه الدراسة واجبا أساسيا يقوم به جهاز فنى لم نستشعر نحن الفنيين في مصر بحجم عطائه حتى الآن هذا الجهاز هو معهد بحوث البناء والسكان والتخطيط العمرانى ، وكان هذا المعهد قد بدأ دراسة احصائية عن ذلك منذ أكثر من خمسة عشر عاما .

— ولا بد أن يتداخل هنا مع مواد البناء وقدرها وكفاءتها أساليب تشغيلها أى ما تعارفنا على تسميته بأساليب التشييد .

والعالم يجرى في هذا المجال .. ونحن لا زلنا نبني بالأساليب التقليدية اللهم إلا بعض المشروعات المحدودة خلال الأعوام الثلاثة الماضية ، ومرة أخرى فان هذه الأساليب المستحدثة في التشييد ليست فقط أبراج أوناش أو شدات معدنية أو مواد بناء مستحدثة .. ولكن هى معدات ومواد يلزم أن يتم تشغيلها بإدارة تضمن اقتصادياتها وبعمالة مدربة على تشغيلها وصيانتها .

ان التلخيص الشديد للرد على كيف نبني ؟ هو .. تخطيط شامل لحجم ما سوف نبني يشمل دراسة بحثية عن ما في امكانياتنا ومدى إمكانية تطويرها باستخدام كل مافى العصر من تقنية ، ودراسة واجبة لتطوير أساليب التشييد بتعميق دراسة ادارة التنفيذ واقتصادياته ، وتخطيط واجب لتدريب عمالة كافية ومناسبة للتشغيل .

— وقد تكون هذه النقطة : كيف نبني ؟ أكثر النقاط اتصالا بالهندسة والمهندسين .. لذلك فان دور المهندسين والمعماريين والمخططين هنا دور أساسى وعطاؤهم واجب .

فانه في ضوء الاحتياجات الوظيفية داخل المسكن وحجم الأسرة وتشكيلها الاجتماعى يلزم أن يعد المعماريون نماذج

الاسكان المناسبة لاداء هذه الوظائف الحيوية ولاستيعاب الاسرة بشكلها الاجتماعى .

والمسميات التى تعارفنا فى الربع قرن الماضى عليها - وأعنى اسكان اقتصادى ومتوسط وفوق متوسط ... الخ - هذه المسميات وان كنت أختلف مع مدلولها اذ أنها توحى أساسا بنوعية الاسكان وليس بنوعية الشريحة الاقتصادية لشاغليه وهو ما كانت تهدف أساسا له ... أقول انه يلزم على المهندس المصمم أن يأخذ فى حساباته وهو يصمم فراغات المسكن المواد المستخدمة فى بنائه واسلوب تشييده ، وان يأخذ فى الحسبان ان الانسان اى انسان له احتياجات دنيا مهما كان مستوى دخله ومعيشته ويلزم على المصمم ان يؤكد فى تصميماته تحقيق هذه الاحتياجات الدنيا ، كما يلزم فى اختيار مواد البناء ان تكون المواد المستخدمة فى الاسكان لذوى أدنى الدخول هى المواد الأكثر **تجولا والاقل احتياجا للمياه** وليس بالضرورة ان تكون الرخص المواد فقط ، ولعل فيما نشاهده فى الاسكان الاقتصادى ما يؤكد هذه القضية .

ولا بد ان اذكر هنا فرضية اساسية لا يلزم ان نساها ... وهى **انه لا يجب ان نبني وحدة سكنية واحدة فوق ارض غير معدة بكافة مرافقها** من مياه ومجارى وكهرباء وتليفون وطرق تتناسب مع الكثافة السكانية والمستقبلية التى ستواجد فوق هذه الارض .

وفى رأى مرة اخرى ان دور هيئة بحوث البناء والاسكان والتخطيط العمرانى فى هذه النقطة - كيف نبني ؟ - دور اساسى يتكامل مع عطاء المهندسين الاستشاريين العاملين فى هذا المجال ... والهيئة المذكورة هى **هيئة حكومية لها معاملتها وبها كفاءات فنية عالية تم تأهيلها فى بعثات حكومية بالداخل والخارج** وتحصل من ميزانية الدولة على مرتباتها . ولقد آن الاوان ان تعطى هذه الهيئة وتؤدى مهمتها القومية بالكم العملى الذى يتناسب مع عطاء الدولة لها فى ربع القرن الماضى .

**رابعا : من يبنى ؟**

وهذه قضية تستلزم ايضا وقفة تدبر ... ونظرة تاريخية للقطاع العام الذى تشكل لخدمة قطاع الاسكان والاسكان التعاونى ، ثم بعد ذلك لقطاع التشييد ... ومدى عطائه وامكانيات عطائه فى ضوء واقعه الادارى وامكانياته من ناحية المعدات والعمالة .

فقبل الثورة - ثورة يوليو ٥٢ - كانت هناك شركات للاسكان معدودة أهمها شركة مصر الجديدة التى قامت لتعمير صحراء مصر الجديدة وواحة عين شمس وشركة المعادى لتعمير منطقة المعادى وشركة اليموبيليا وبعض الشركات الصغيرة بالاسكندرية وكان هدف هذه الشركات يحقق عائدا اقتصاديا معقولا للمستثمرين .

وكانت هذه الشركات تقوم بتأجير الوحدات السكنية

التي تقيمها وتقوم على صيانتها وادارتها لضمان استمرارية كفاءتها ، كما كانت تقوم باعداد الاراضى الصالحة للبناء ومدنها بالمرافق الأساسية اللازمة ، ثم تتصرف فى بعض هذه الاراضى بالبيع للمواطنين الراغبين فى استثمارها ، وتقيم على البعض الآخر مباني الاسكان الخاصة بها .

وبجانب هذه الشركات - كان يقوم القادرون من افراد الشعب الراغبون فى الاستثمار ببناء العمارات السكنية واستغلالها عن طريق ايجار وحداتها السكنية طبقا لقانون العرض والطلب ، وكانت تحقق لهم عائدا معقولا يدفع بعضهم المزيد فى هذا المجال .

- وفى اعقاب عملية التأميم عام ١٩٦١ تشكلت المؤسسة العامة للاسكان والتعمير التى ضمت عشر شركات فى القاهرة والاسكندرية بينها شركتى مصر الجديدة والمعادى والشمس ( اليموبيليا ) ، وكلها كان اسمها شركة ( ... ) **للاسكان والتعمير** .

وعلى مدى أكثر من عشر سنوات لم يبلغ عدد الوحدات السكنية التى اقامتها هذه الشركات العشر العدد الذى يتناسب مع حجمها وحجم عملاتها .

وبدأت فى الظهور فى هذه الفترة فاسفات جديدة تبنتها الدولة فى هذه الشركات فظهرت فلسفة التملك مثلا ... التى كانت سببا فى ظهور هذه الفكرة وتشجيعها فى مصر ... وما ترتب عليها ولقد عاصرت هذه القضية - قضية التملك - فى بدايتها عندما اقامت شرعة مدينة نصر بعض الواحدات السكنية للتأجير وكانت تعليمات وزارة الخزانة ان الشركات - شركات القطاع العام - وحدات اقتصادية يلزم ان تحقق عائدا اقتصاديا وان مكونات التكلفة يلزم ان تحتوى على مصاريف ادارية وارباح ( بنسبة محددة ) وكان هناك فى نفس الوقت قرار وزارى يحدد تكلفة المتر المربع من الاسكان طبقا لنوعيته وقانون لتحديد القيمة الاجارية وعندما حاولت الشركة تطبيق تعليمات وزارة الخزانة بالنسبة المئوية المحددة للمصاريف الادارية والربح ، زادت تكاليف المتر المربع ، وهنا تم **اختراع تسمية الاسكان المتوسط الذى اقامته الشركة بالاسكان المتوسط المتميز** لتدخل فى شريحة اعلا من تقدير تكاليف المتر المربع فى تحديد القيمة الاجارية ، ثم عندما حاولت تطبيق القانون وجدت ان العائد ايضا لن يكون مجزيا ... فدخلت **فلسفة التملك** تحت شعار تشجيع الملكية الفردية بهدف **صيانة المباني المملوكة للأفراد بطريق مباشر** حفاظا على المباني كشروة قومية ...

- لقد قصدت من ذكر هذه القضية - قضية تشكيل فلسفة ورفع شعار - ان عملية الاسكان كعملية اقتصادية اجتماعية اذا ما دخلتها الدولة فيلزم ان يكون دورها محجدا مسبقا ولا يكون بهدف تحقيق الربح ولكن بهدف الدعم اساسا ولفئات محددة تتغير نوعيتها مع تغير امكانيات الدولة .



— اننا من خلال تقصير شركات القطاع العام للاسكان والتعمير في اداء مهمتها الاساسية — الاسكان والتعمير — سمعنا عن اختراعات جديدة في تسميات الاسكان — حتى ان هذه التسميات الخاطئة ادخلت في قوانين ... فسمعنا عن الاسكان الادارى كمسمى جديد للمباني الادارية والاسكان الفندقى كمسمى شكلى للفنادق ، وكان الشركة القائمة على الاستثمار في هذا القطاع لتحقيق عائدا اقتصاديا من الاسكان — وهو هدفها الاساسى — فعليها ان تتجه الى نشاط آخر كبناء المباني الادارية او الفنادق ثم تسميها الاسكان الادارى او الفندقى مادام اسم الشركة للاسكان والتعمير .

— ومع طغيان تطبيق مبدأ اقامة الوحدات السكنية للتملك — عن طريق شركات القطاع العام للاسكان والتعمير — ظهر مبدأ — تم تعديله مؤخرا — الحصول على الوحدة السكنية بالزاد على مقدم الثمن وكان فلسفة دخول القطاع العام في ميدان الاسكان هو توفير المسكن للاكثر قدرة وليس للاكثر احتياجا .

— كما ظهرت ايضا احدى شركات القطاع العام واسمها شركة النصر لصيانة المباني ثم تحول اسمها الى شركة النصر للاسكان والتعمير وكان هدف انشاء هذه الشركة هو وضع اسلوب امثل لادارة وصيانة المباني السكنية وغير السكنية — ويعلم الله ان هذه الشركة ايضا تحولت من الصيانة الى بناء الوحدات السكنية بهدف التملك .

— ولاشك ان الهيكل العام الاقتصادى في الفترة الماضية كان وراء تحول هذه الشركات عن الهدف الاساسى وهو تقديم خدمة الاسكان والتعمير للمواطنين الغير قادرين على الحصول على ذلك من مستثمرى القطاع الخاص .

— وكان لا يمكن لهذه الشركات اداء هذه الخدمة دون دعم مالى من الدولة باعتبار ان هذه الشركات وحدات خدمية وليست وحدات انتاجية .

— هذا عن شركات الاسكان والتعمير والتي لا يمكن ان نقول انها قامت بالدور الذى كان معقودا عليها في خدمة الاسكان والتعمير . . . وهى بقواها البشرية ومواردها الحالية يلزم ان يعاد تشكيلها في اطار توزيع جغرافى يغطى الجمهورية ويتحدد دورها في خدمة هذا القطاع بانه اداء الدعم الحكومى الواجب لقطاع المحتاجين لدعم الدولة في الاسكان سواء كان هذا الدعم مباشرا لهذه الشركات ( طبقا لامكانيات الدولة مرحلة بعد مرحلة ) او كان هذا الدعم في صورة التعاون الاسكانى كما سيأتى فيما بعد .

وعلى العموم فان دورها لابد ان يكون فعلا الاسكان والتعمير للقطاعات الاكثر احتياجا وليس للقطاعات الاكثر قدرة .

— أما التعاون الاسكانى وهو العنصر الثانى في ادوات الدولة ودعمها لقطاع الاسكان فقد تطورت اهتمامات الدولة بهذا القطاع دعمته بالمزيد من القروض بصورة متضاعفة ، وتطور اداء خدمة الهيئة العامة لتعاونيات البناء والاسكان الى انها حاليا تؤدي الدور الحقيقى والوحيد الفعال للدولة في هذا القطاع ، فبدلا من ان كانت هيئة اقراض لجمعيات تعاونية فتوية للاسكان فقط اصبحت تعمل في انشاء مباشر للعديد من المشروعات بالمحافظات المختلفة بجانب اقراضها لجمعيات التعاونية للاسكان .

وقضية الجمعيات التعاونية للاسكان قضية كبيرة متشعبة تعارفنا جميعا على ان الانحصراف فيها اكثر ، واستغلال الارض فيها كان ولايزال اسلوبا ( يفلونه ) دائما بغلاف التعاون .

واذا كانت عناصر الاسكان : ارض وبناء ، فان الدور الذى انتهجته الهيئة العامة للبناء والاسكان مؤخرا في اقامة العمارات السكنية لتوزيعها على التعاونيين كوحدات سكنية دور جاد وهدف حيث ان هذا الاسلوب يوفر فعلا وحدات سكنية للمحتاجين دون تحديد لارضى تخصص للجمعيات التى توزعها افراد لا يقيمون عليها وحدات سكنية تعاونية ويقيمون عليها غالبا وحدات سكنية استغلالية بعيدة كل البعد عن الهدف التعاونى المنشور وهناك العديد من الامثلة الصارخة فليس من المعقول مثلا ان تطلب الجمعية التعاونية للعاملين بمجمع الومنيوم نجع حمادى تخصيص اراضى لها للاسكان بمدينة العاشر من رمضان او مدينة 6 أكتوبر . . . ولكن هذه هى الحقيقة . . . وليس هناك تفسير لذلك سوى رغبة في استغلال مظلة التعاون في استغلال الاراضى .

وهذا يؤكد ان دور التعاون يلزم ان يكون في دعم وحدات سكنية مباشرة سواء تخصص هذه الوحدات لافراد تعاونيين او وحدات سكنية يقيمها الافراد مباشرة وبهذا تنتشر مظلة التعاون بالصورة الواجبة .

— والعنصر الثالث في عناصر الدولة القادرة على البناء عنصر التنفيذ وقطاع التشييد في مصر واقصد التشييد التابع للدولة ( قطاع تشييد بعد قرارات التأميم على انقاض شركات بناء كانت قائمة وتحقق عائدا كان يدفع كثيرين ( المساهمة فيها ) .

وقد تحدد دور هذه الشركات اداء ونوعية في فترة ما سابقة وتشكلت تحته مؤسسات نوعية احدها للاسكان والاخرى للاعمال المدنية واستثنى من ذلك بعض الشركات الكبرى القادرة على الاداء المتنوع ، ثم صدر قرار بحل هذه المؤسسات وتميع هذا التنوع .

ومع ضمان ربحية هذه الشركات نتيجة حصولها على الاعمال باوامر التكاليف ثم بعد ذلك تحديد الاسعار مع ضمان ذلك الربح دون النظر الى كفاءة الاداء تشكلت قواعد

الدولة الموجه لاستيراد خامات ممكن انتاجها محليا بسعر اقل .

قد يكون في ذلك رد مباشر على السؤال الذى طرحناه في بداية هذا البند رابعا من بينى ؟ وان كنت في ذلك ركزت على دور الدولة كقطاع عام لأننى اعتقد ان الاسكان المدعوم وهو دور الدولة الاساسى ان يقوم به الافراد .

خامسا : من يدير ويصون ما نبني ؟

وهنا يلزم ان نتحدد اساليب التصرف فيما يتم بناؤه وفي ضوء هذا التحديد تتشكل صور قانونية يترتب عليها علاقات تحدد من يدير ويصون ما نبني .

— اذا اتفقنا ان دور الدولة هو دعم الاسكان لشريحة اقتصادية من المجتمع — تتغير بتغير وتطور الامكانيات الاقتصادية للدولة واولوياتها طبقا لذلك .

فان التصرف في الوحدات السكنية التى تبنيتها الدولة مباشرة عن طريق شركات الاسكان والتعمير يكون بالتأجير وتحدد حجم الوحدات السكنية المؤجرة طبقا لحجم الاسرة وتحدد القيمة الايجارية بنسبة من دخل الاسرة المؤجرة لها لا تزيد عن ٣٠٪ من الدخل العام للأسرة .

وتظل هذه الوحدات ملكا لشركات الاسكان والتعمير تديرها وتقوم على صيانتها .

وبذلك يتحدد دورها الفعلى في تخطيط احتياجات ، ثم مراقبة تنفيذ ثم ادارة وصيانة وتوفر لها الدولة الامكانيات اللازمة لذلك .

اما الهروب من الادارة والصيانة ورفع شعار تمليك المساكن لدوى ادنى الدخل — ما نسمة جوازا الاسكان الاقتصادي — فان هذه الثروة القومية تبدد بالصورة التى نراها حاليا في جميع هذه المشروعات .

وقد سبق عندما بدأت الدولة الدخول في ميدان الاسكان في اوائل الاربعينات عندما انشأت مدينة العمال بامبابية ان قامت بهذا الدور الادارة والصيانة وظلت هذه المساكن سليمة ومصانة حتى رفعت شعار تمليك المساكن الاقتصادية وكفت يدها عن الادارة والصيانة بالرغم من تزايد حجم العمالة في قطاع الاسكان وتدهورت هذه المساكن تماما .

— اما المساكن التى يتم دعمها عن طريق القروض التعاونية فتلك يتم تمليكها وهنا يصبح دور الجمعيات التعاونية دورا اساسيا في الادارة والصيانة وضمان سداد القروض التعاونية ، ويحدد اسلوب ادارتها وضيانتها بعد سداد القروض ما هو موجود بالقانون المدنى من مواد ملكية الطبقات .

غريبة في هذا القطاع نتج عنها انخفاض شديد في مستوى الاداء وفقدان كامل لكفاءة الادارة ، وتشكيل ادارى هزيل في معظمها كل دورة كان ولا يزال تشكيل تنوع هرمى من مقاولى الباطن من القطاع الخاص يؤدون فعلا الاعمال ويضاف الى اسعارهم ( الفير مدروسة ) هوامش ربحية وخلافة تتقدم بها هذه الادارات الى الجهات التى تعهد اليها بالاعمال بالوامر المباشرة ليتحدد في ضوءها الاسعار النهائية للامال .

ولم تتشكل في اغلب هذه الشركات الكوادر الفنية القادرة على الاداء ولا العمالة المتطورة الكفاءة المرتبطة بها .

وتشعب نشاط اغلب هذه الشركات في مصر وخارجها دون استحقاق أو استعداد لذلك ، وتشكل لها قدرة مالية فيما بعد الانفتاح هيات لها الحصول على العديد من المعدات التى كانت تعوز هذا القطاع للحاق باساليب العصر قدر المستطاع ، ولكن في غياب علم ادارة التنفيذ أصبحت هذه المعدات كفاءة غير مستغلة مثلها مثل البطالة الممنعة في قطاعات أخرى .

— والحديث عن هذا القطاع — قطاع التشييد — متشعب ومتشابك ولكن يلزم ان نتعرف انه قطاع موجود يلزم ان يعاد تشكيلة بصورة تضمن حسن ادائه وادارته .

وفي تصورى ان تنوع قطاع التشييد الذى كان في عهد المؤسسات يمكن ان يرشد بحيث تتشكل في كل نوعية مجموعة شركات تتكامل في خدمة قطاعها ويتم تحديثها معدات وادارة وعماله بأسلوب علمى اقتصادى سليم ، في تصورى ان ذلك قد يكون المدخل السليم لتشكيل قطاع تشييد سليم ليكون اداة الدولة في التنفيذ يتكامل في عملة مع عناصر الدولة الاخرى القادرة على البناء واقصدها بها شركات تعمل — فعلا — في قطاع الاسكان والتعمير وقروض تعاونية توجه للوحدات السكنية مباشرة .

— ولا يجب هنا ان نغفل تدريب العمالة الفنية والذى يجب ان نهىء لها المزيد من مراكز التدريب ، فاننا بالرغم من كل ما يقال عن عمالتنا الماهرة في قطاع البناء المهاجرة او العاملة في الخارج وما تؤديه للاقتصاد القومى فان هذه العمالة في احتكاكها باساليب البناء المستخدمة خارج مصر ومقارنتها بكفاءات اخرى دخلت سوق العمالة في هذه البلاد تكتشف تخلفها ، ويصبح لزاما عليها التدريب على الحديث والجدية في العمل والا فسوف تلفظ ، وهذا يعطينا مؤشرا هاما على نوعية التدريب الواجب في مراكز التدريب والذى يلزم ان يكون بجانب الاسس العامة التدريب على الاساليب الحديثة في البناء وبحيث تشكل هذه المعاهد قاعدة من العمالة المناسبة للحجم والنوع المطلوب منها .

— وهناك دور اخر للدولة في توفير مواد البناء الممكن تصنيعها محليا كالاسمنت وحديد التسليح وهو دور يلزم ايضا التركيز على زيادة انتاجية وتوجيهها اساسا للاسكان المدعوم في مرحلة ضرورة الدعم بهدف توفير جزء من دعم



وهذه الصورة من صور الإدارة والصيانة ليست مستحدثة وليست تقليدا لما يجرى في الدول الاشتراكية كما قد يتصور البعض ، ولكنها هي الصورة التي يتم بها التصرف في الوحدات التي تقيمها وتدعمها الحكومة المركزية بالولايات المتحدة الأمريكية عن طريق إدارة الاسكان الشعبى وفروعها بالولايات المختلفة وعن طريق التعاونيات .

— وقد يرى البعض في هذا الاسلوب تضخيم لدور حكومى في قطاع إدارة الاسكان وصيانتها ، ولكن قطاع شركات الاسكان والتعمير حاليا به المزيد من العمالة التي يمكن ترشيدها لأداء الغرض المتوط به وتدعيمها اذا لزم بجانب أن دور التعاونيات المقترح أيضا يؤكد وينمى الشعور بالتعاونى الحقيقى والواجب .

— قد يظهر هنا تساؤل بعد هذه المناقشة وأين دور قوانين العلاقة بين المالك والمستأجر في حل ما اتفق على تسميته بمشكلة الاسكان ؟ وكيف ان أقول هناك ان بداية هذه القوانين كانت من أجل حماية المستأجر من المالك المستغل وتطورت هذه القوانين وتشعبت وأصبح عرفا ان كل فترة يصدر تعديل لقانون العلاقة بين المالك والمستأجر أو قانون جديد . وفي عدد صدر مؤخرا من الاهرام الاقتصادى ٦ صفحات كاملة بعنوانين قرارات وقوانين ولوائح وتصريحات بقوانين خاصة بالاسكان والعلاقة بين المالك والمستأجر .

واعتقد انه يلزم هنا ان نواجه الحقيقة ان الاستثمار في مجال الاسكان وتطبيق قوانين العلاقة بين المالك والمستأجر لضمان دخل معقول للمالك يتعادل مع عائد أوعية الاستثمار والادخار ، لا ينتج عن تطبيق هذه القوانين قيمة ايجارية يمكن ان تكون في قدرة الشريحة الغالبة المحتاجة لدعم الدولة : وأرقام القيمة ايجارية القانونية موجودة وفق طلب كل ترخيص وهى غنية عن التعليق .

وعلى ذلك فلتبقى هذه القوانين لعلاقة قديمة قائمة حفاظا على حقوق متفق عليها من قبل — اما للمستقبل فليس هناك متطوعون من القطاع الخاص ممن يقبلون تطبيق القانون

عليهم وتحديد نسبة من عقاراتهم للتأجير ونسبة للتملك — أقول ليس هناك متطوعون بالعدد الكافى الذى يعاون في حل مشكلة الاسكان .

— كما قد يظهر أيضا تساؤل آخر عن إشكل تجميعاتنا الحضرية في المستقبل وهل ستتشكل من الاسكان المدعوم التي تقيمها شركات الاسكان والتعاونيات وأقول ردا على ذلك — أن دور هذه الشركات والتعاونيات هو دور الدولة للاسكان اللازم لشريحة اقتصادية تستحق الدعم في مجتمعنا — اما فيما عدا ذلك من اسكان استثمارى لطبقات قادرة على التملك أو التأجير ومباني عامة استثمارية فمجال الاستثمار والعرض والطلب مفتوح دون قيود في اطار خطط التنمية الاقتصادية والحضرية العامة .

### ● وبعد ..

أرجو أن أكون قد أوضحت فيما سبق ان موضوع الاسكان كأحد القضايا الأساسية السبع الذى يلزم مناقشة عامة — يلزم ان تكون مناقشاته في اطار المحددات التي ذكرتها وهى :

- ١ — لمن نبني ؟
- ٢ — أين نبني ؟
- ٣ — كيف نبني ؟
- ٤ — من يبني ؟
- ٥ — من يدير ويصون ما نبني ؟

كما أرجو ان يكون فيما تصورته واثرته في كل نقطة من هذه المحددات مجالا للمناقشة أشمل تصل بنا الى تحديد واضح لخطة عملية جادة لمواجهة هذا الموضوع الحيوى والاساسى لتشكيل حاضرتنا وما يعكسه من امال للمستقبل . والله أسأل ان يوفقنا دائما لخدمة الوطن .

مهندس استشارى  
صلاح حجاب





rotary drier and packed for sale. Aluminium sulfate may be packed as such or fed to a dissolution and crystallization unit for further purification Fig. (1) shows the process flow sheet.

#### Maximum Leaching Limitation :

Shale samples of different weights are leached with (10 to 100%) concentrated sulfuric acid, the concentration - time experimental data are recorded for single, double and tripple stoichiometric ratios. The

( $\text{Al}_2\text{O}_3$  and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) leaching indicate that there

is a maximum concentration of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (or  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

in leach liquor which is far below that calculated from stoichiometry. The data are correlated and extrapolated for maximum removal of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and maximum  $\text{Al}_2\text{O}_3$  recovery.

The experimentally determined values of maxi-

mum concentration  $\text{Al}_2\text{O}_3$  &  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  are also used to predict the optimum stoichiometry.

#### Settling Limitation :

Settling experiments of shales in water are made to predict the behaviour of shale slurries during reaction, transportation, decantation, washing and filtration. Hindered settling experimental results collected indicate that there is a constant settling rate period followed by a thickening (slow decrease of height of interface with time) period. The terminal velocity and the settling index are measured.

A non settling range is observed where solids hold-up cause solid-solid interaction enough to pre-

vent settling even after 24 hour time. Energy saving during processing is achieved.

#### Process Requirements :

Balance caluculation based on the observed data are given for reactors, spray driers, silica drier, condensers and crystallizer as heating loads. Therefore, we can determine with aid of mass and heat balances all the necessary and required data useful to design the 1000 ton industrial unit for the production of aluminium sulfate. Fig. (2-5), represents the results.

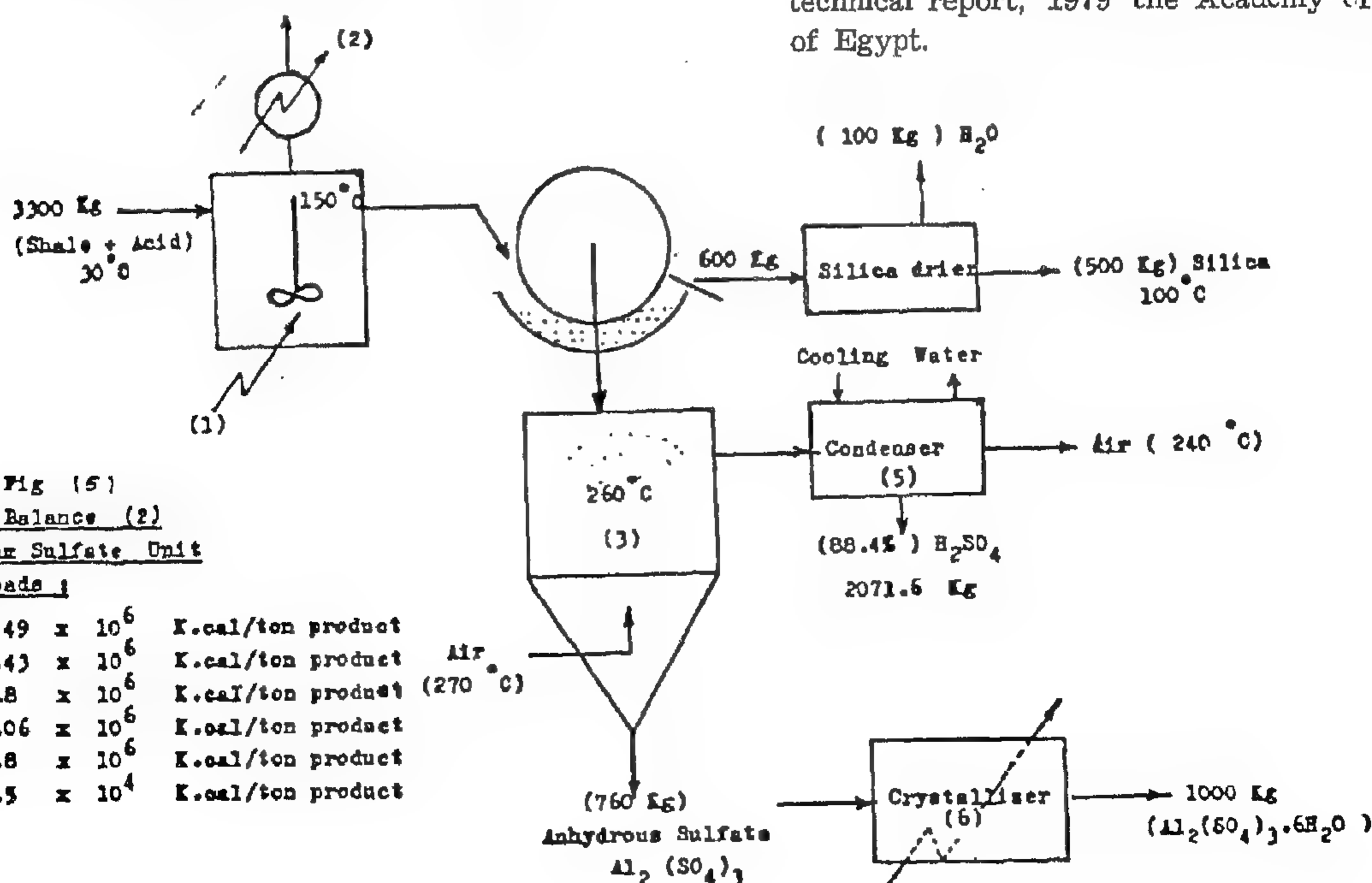
#### CONCLUSION ...

Acid leaching of low grade Egyptian shale deposits represent a typical leaching process where different parameters interact.

The developped process shows that the industrial production of aluminium sulfate by acid leaching is economically feasible especially for low grade shales of high iron oxide Content.

#### REFERENCES :

1. Ramez M., Imam W.F., "Evaluation of some local shale deposits for alum production". two technical reports, May 1976, and March 1977, the Academy of Science of Egypt.
2. Abou El-Hassan M.E., Process design and Feasibility study for the production of aluminium sulfate by sulfuric acid leaching of some Egyptian shale deposits, June 1978, the Academy of Science of Egypt.
3. Abou El-Hassan M.E., "Scaling-up Problems in acid leaching of some Egyptian-shale deposits" Euchem Conf., April 1978 Spain.
4. Abou El-Hassan M.E., "Preliminary study of industrial production of aluminium sulfate" technical report, 1979 the Academy of Science of Egypt.



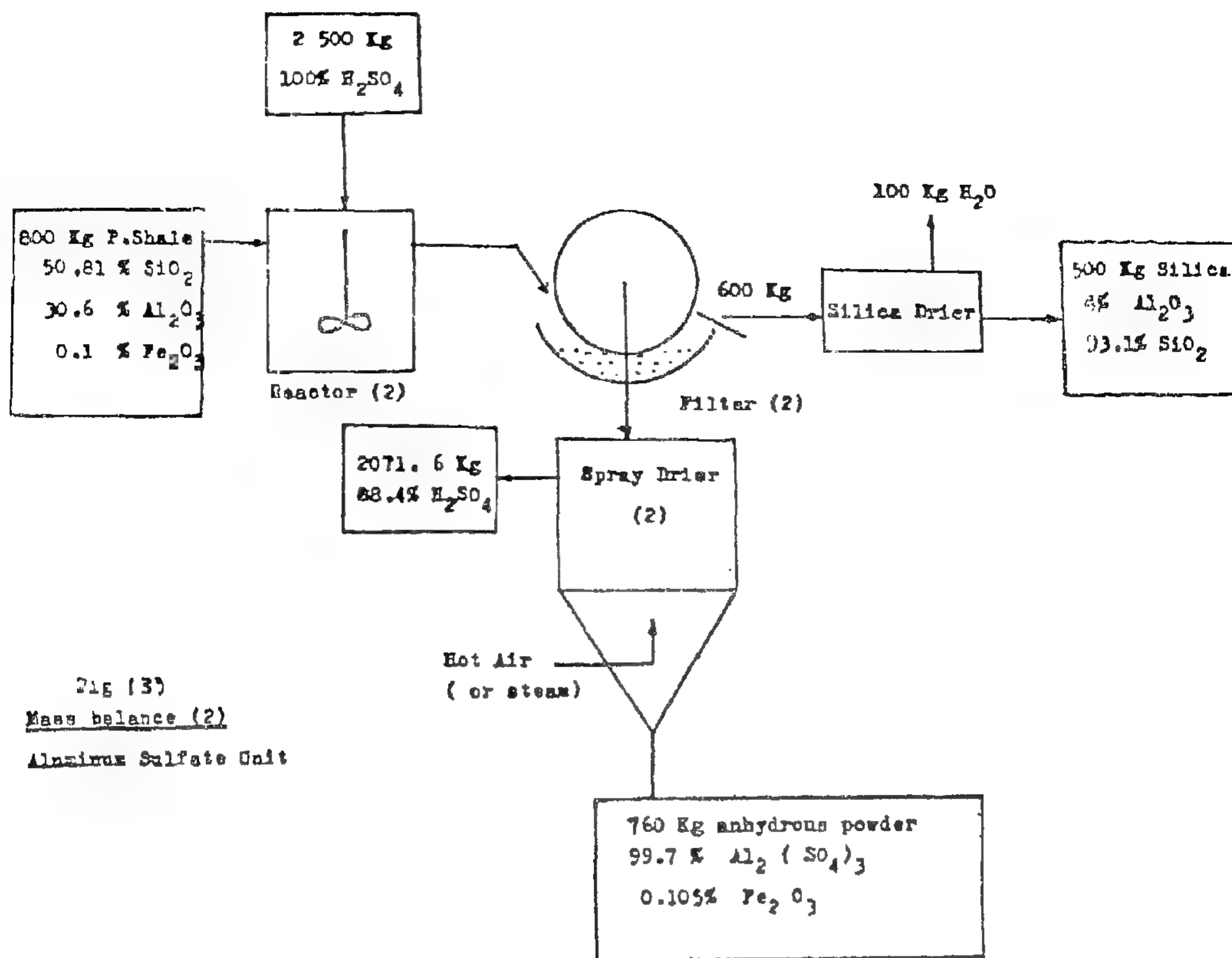


Fig (13)  
Mass balance (2)  
Aluminum Sulfate Unit

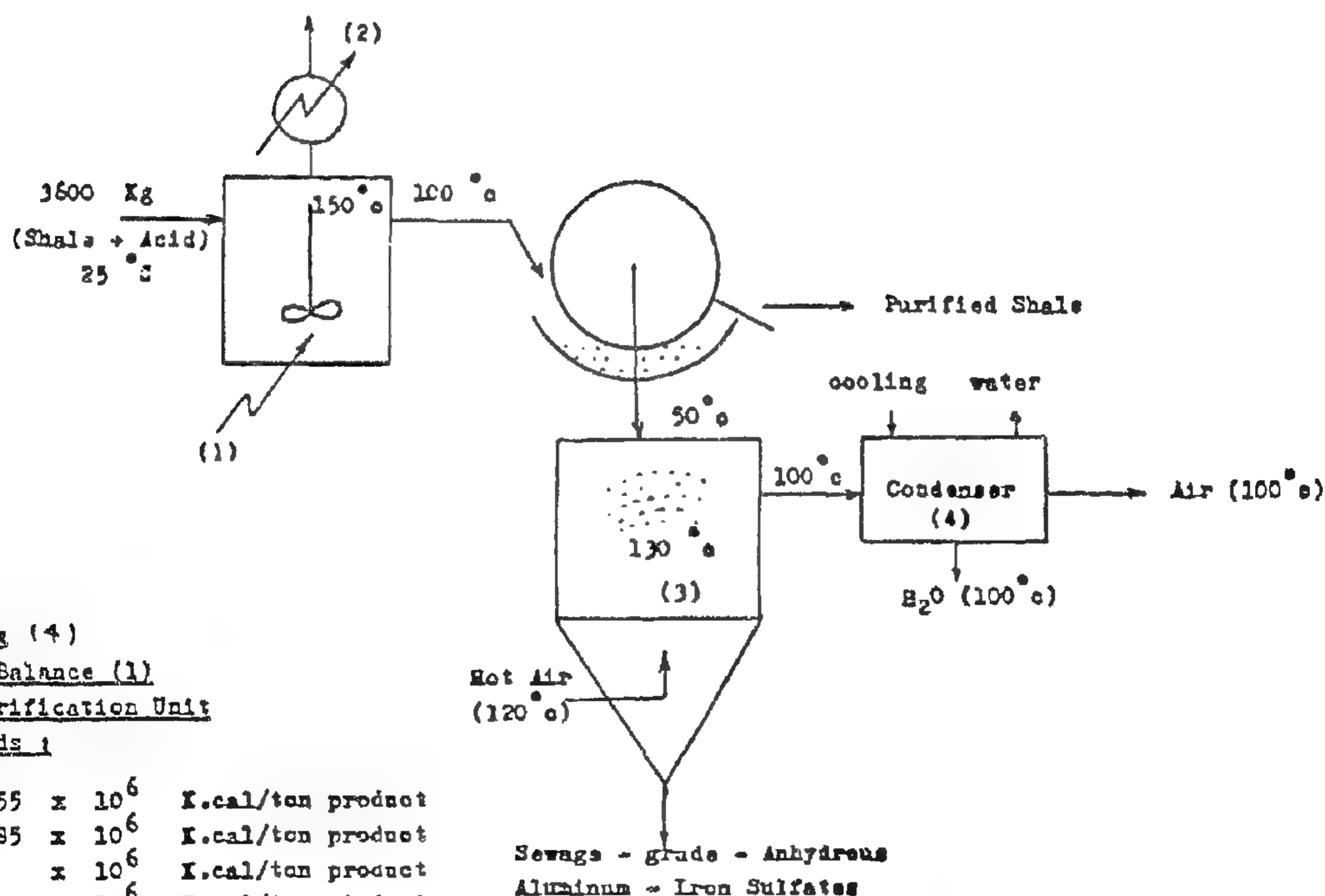


Fig (4)  
Heat Balance (1)  
Shale Purification Unit  
Heat Loads :

(1)	$0.255 \times 10^6$	K.cal/ton product
(2)	$0.285 \times 10^6$	K.cal/ton product
(3)	$1.2 \times 10^6$	K.cal/ton product
(4)	$1.2 \times 10^6$	K.cal/ton product

recovery of Aluminium Sulfate (low grade) and unreacted sulfuric acid. The washed purified shale is fed to the second reactor with sulfuric acid for  $Al_2O_3$  leaching.

The liquor is separated by filtration and fed to a spray drying unit for acid recovery and production of anhydrous aluminium sulfate powder. The washed solids consisting mainly of silica are fed to a



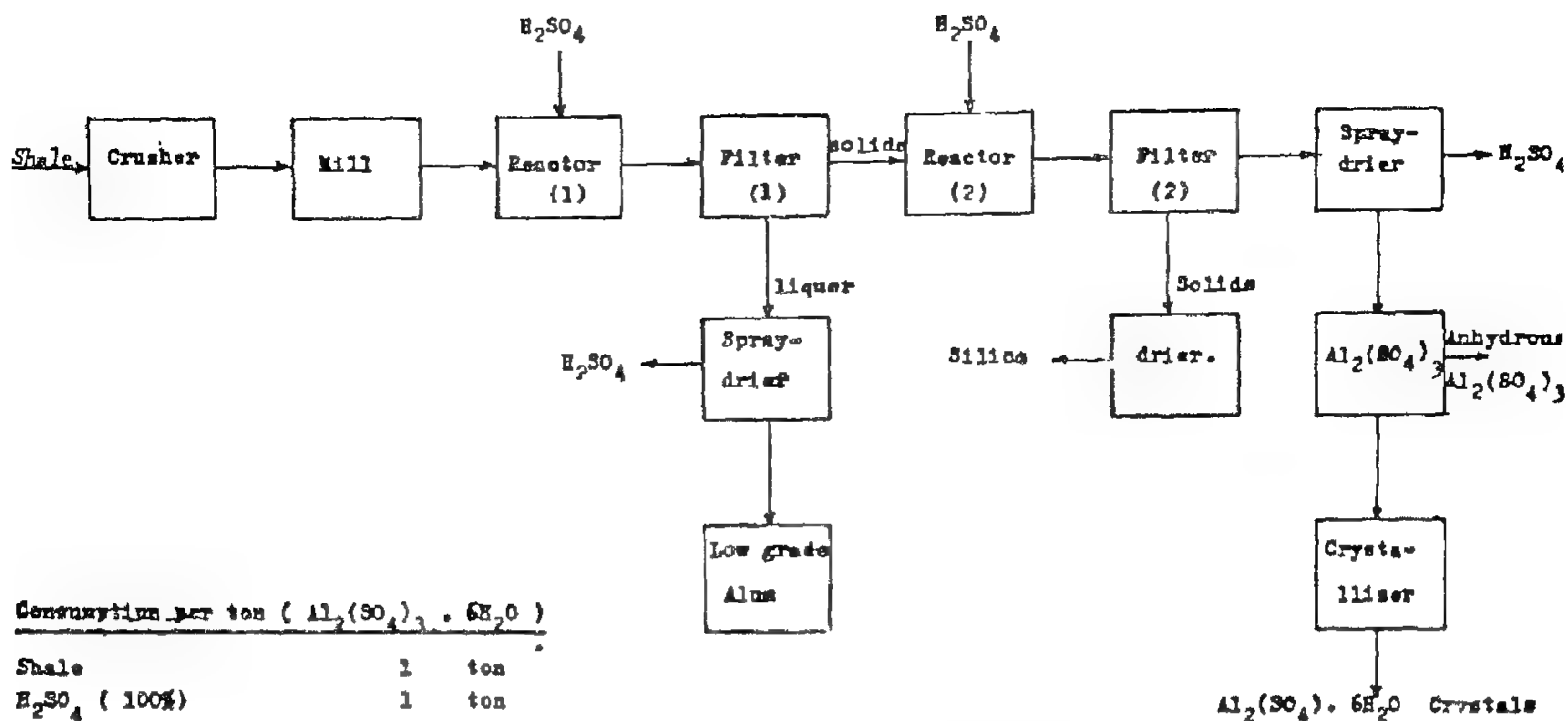


Fig (1)  
Block Flow Sheet  
Aluminum Sulfate Production

Consumption per ton ( $Al_2(SO_4)_3 \cdot 6H_2O$ )

Shale	1	ton
$H_2SO_4$ (100%)	1	ton
Water	8	m <sup>3</sup>
Fuel oil	0.5	ton
Electricity	50	K.W.h.r.

By - Product

$SiO_2$	0.50	ton
Low Grade $Al_2(SO_4)_3$	1	ton

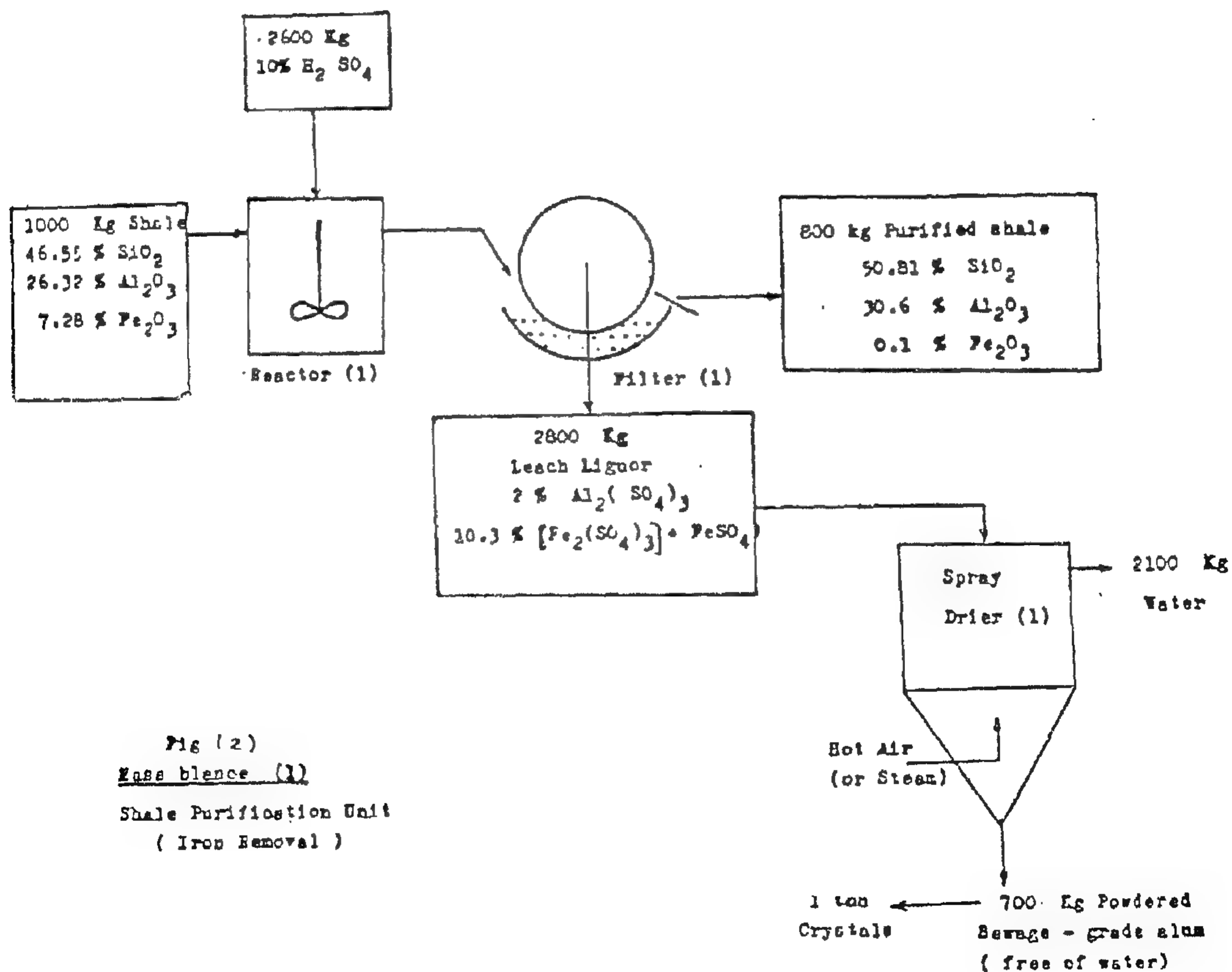


Fig (2)  
Mass balance (1)  
Shale Purification Unit  
(Iron Removal)

# STUDY OF INDUSTRIAL PRODUCTION OF ALUMINIUM SULFATE BY ACID LEACHING OF EGYPTIAN SHALES

\* M.E. Abou El-Hassan, Ph.D., N.M. Abdelmonem, Dr. Ing and M. Reda Gad, Ph.D.,

## ABSTRACT

The acid leaching of shale deposits for Aluminium Sulfate Production has shown that optimization is essential for successful yield, purity and economic product comparable with imported one.

The study of kinetics of the reaction and settling rate of shale slurries, mass and heat balance of the process have been considered.

## INTRODUCTION:-

The average analysis of Egyptian shale is as follows

46.5%  $\text{SiO}_2$ , 26.3%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  and 7.5%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

By leaching of shales with sulfuric acid, the following reactions will take place



The previous investigation(1-4) covered the exploitation of the shale, the acid leaching of the shale in laboratory scale experiments, also the extraction of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  and  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  from the shale.

The acid leaching for the shale is generally an energy consuming slow process that requires a long residence time, considerable water amounts, and the effects of acid strength and (Acid/shale) ratio are clearly observed. The ratio between the maximum attainable concentration of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  experimentally determined, to that calculated is termed leacheability.

The leacheability or leaching efficiency is a measure for the leaching ability of shale by the acid under given conditions. The leacheability was found to be dependent upon acid strength and stoichiometric ratio. The effect of acid strength is to increase leacheability and the effect of increasing stoichiometric ratio is also to increase leacheability.

The leacheability of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  is higher at lower

acid concentrations and lower stoichiometric ratios, so that the removal of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  as soluble sulfates in each liquor is recommended and the product may be sold as a sewage-grade Alum.

For  $\text{Al}_2\text{O}_3$  leaching, it is essential to use higher acid stoichiometric ratios, the selection of acid concentration will affect leacheability, solubility of sulfates as well as reactor capacity, separation and purification costs. The rate equation of acid leaching for the shales is assumed to be

$$\frac{dx}{dt} = K (a - x)^n$$

where

x = Concentration of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (or  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

in leach liquor (gm/lit).

t = Time, minutes.

k = Reaction constant.

a = Maximum concentration of

$\text{Al}_2\text{O}_3$  or  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

in leach liquor attainable at infinite time, gm/lit.

n = Order of the reaction.

a - x = Concentration of ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  or  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) left in shale after a reaction time t, expressed as, gm/lit.

The object of this study is to develop a process for the production of aluminium sulfate from the Egyptian shale deposits. This paper deals also with a process design for an industrial unit with an annual production of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  tons of pure aluminium sulfate of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  content of 22.65%, 100 tons of sewage grade aluminium sulfate of high iron content and 500 tons of pure silica.

## Proposed Scheme of Separation :

The shale is ground until 80% passes, the 200 mesh screen. The powder is fed to the first reactor with sulfuric acid for iron removal.

The liquor is separated by filtration and may be discarded or fed to a spray dryer unit for the

\* Chemical Engineering Dept., Cairo University, Giza, Egypt.



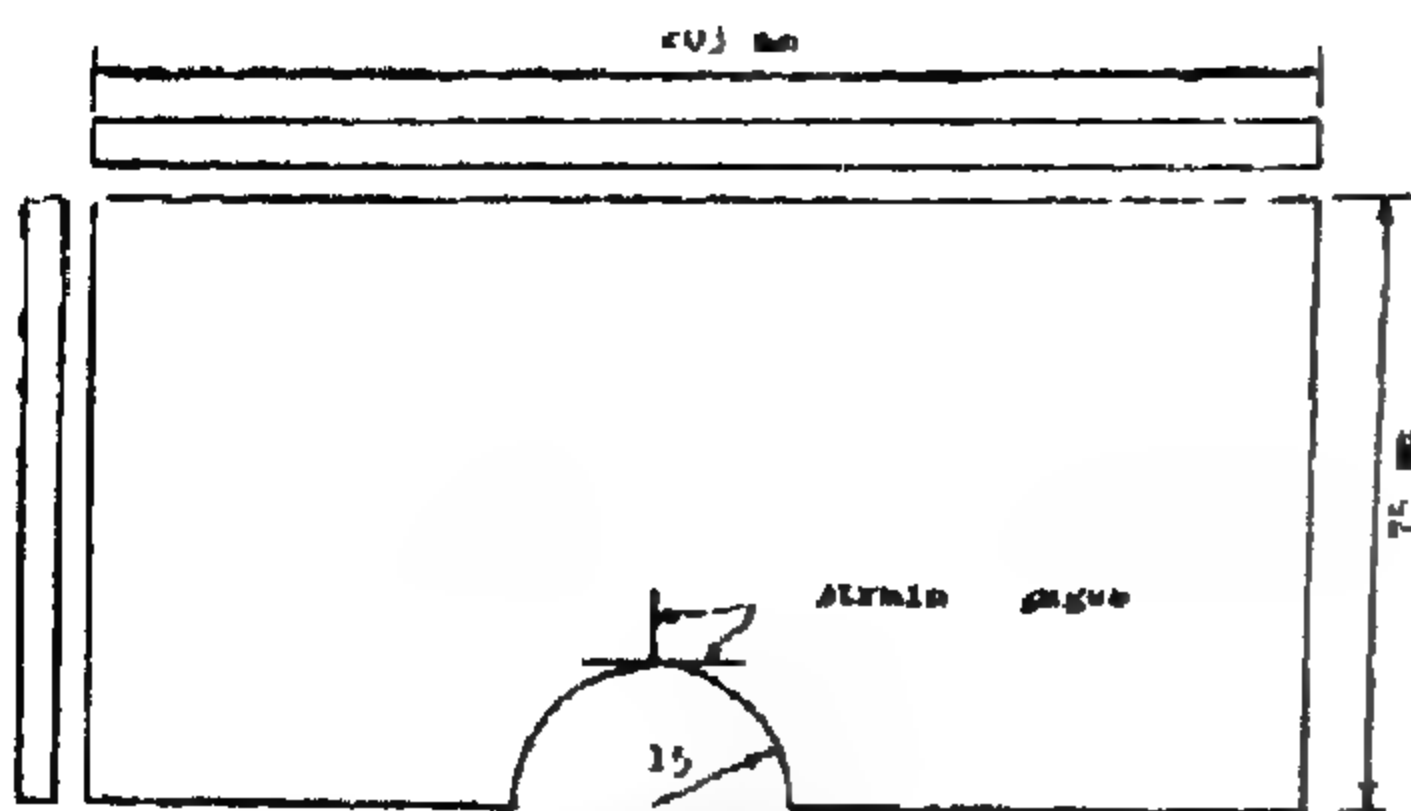


Fig. 1- The arrangement of strain gages on the model.

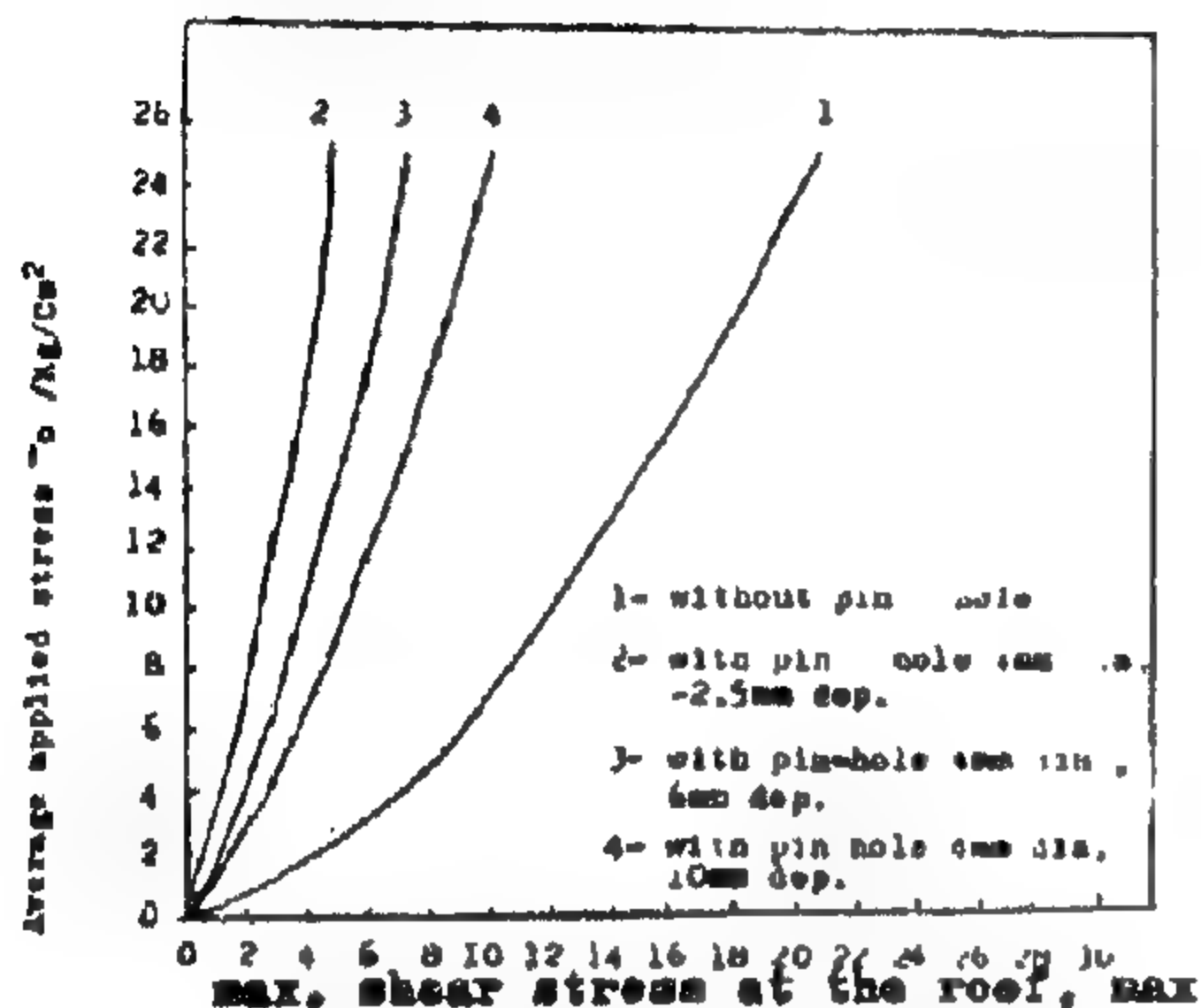


Fig. 3- Effect of the pin-hole at the roof of a circular opening, 30mm dia., on the roof stresses, using strain-gage.

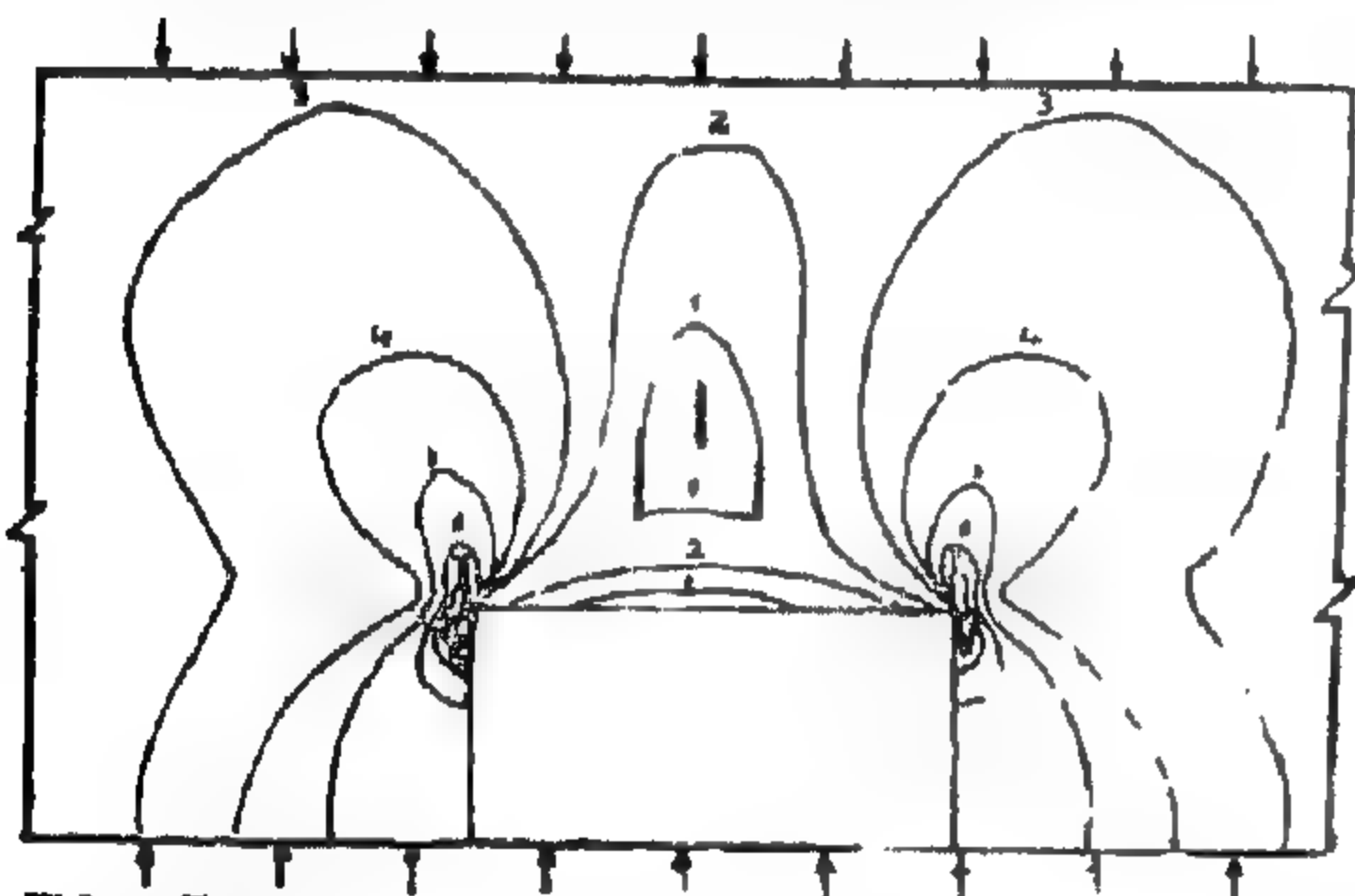


Fig. 5. Isochromatic fringe pattern at the roof of squared opening, 35mm sides, without pin-hole.  $\sigma_0 = 70 \text{ kg/cm}^2$ .

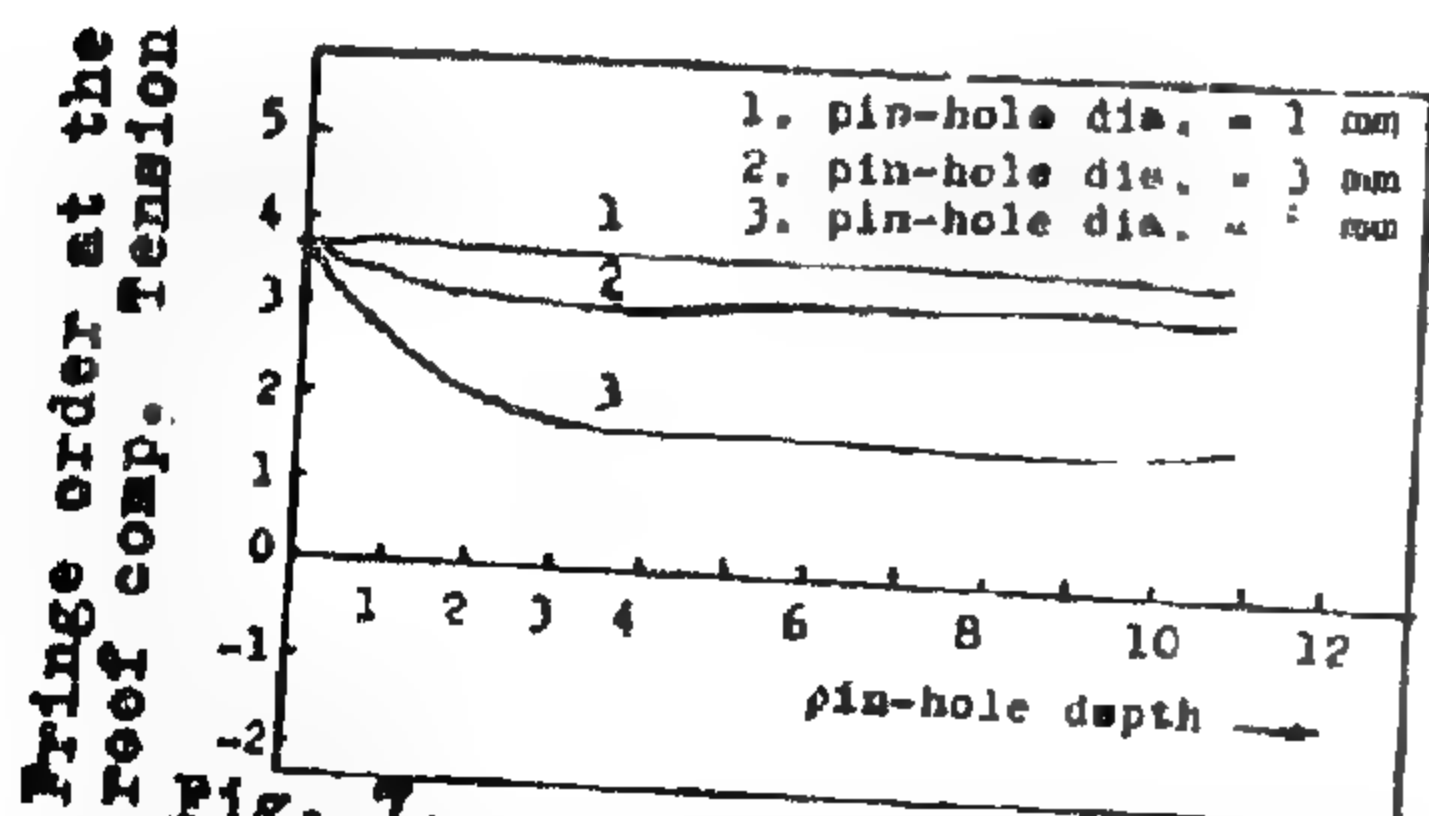


Fig. 7. Fringe order at the opening top versus the depths of pin-holes of different diameters for square opening, 35 mm dia., at  $\sigma_0 = 70 \text{ kg/cm}^2$ .

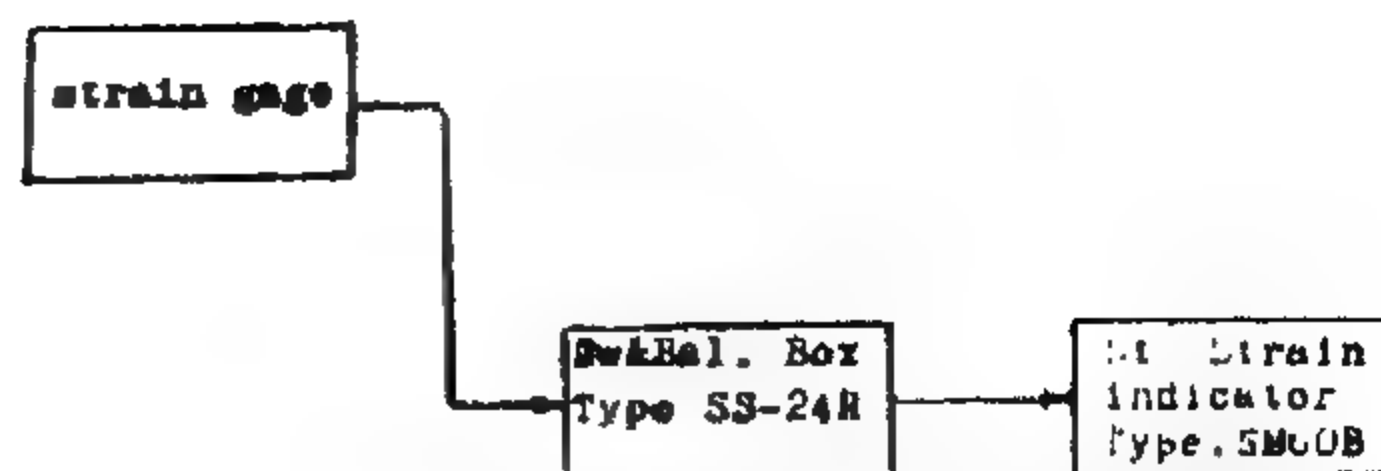


Fig. 2- Block diagram for the arrangement of strain gage and strain measuring instruments.

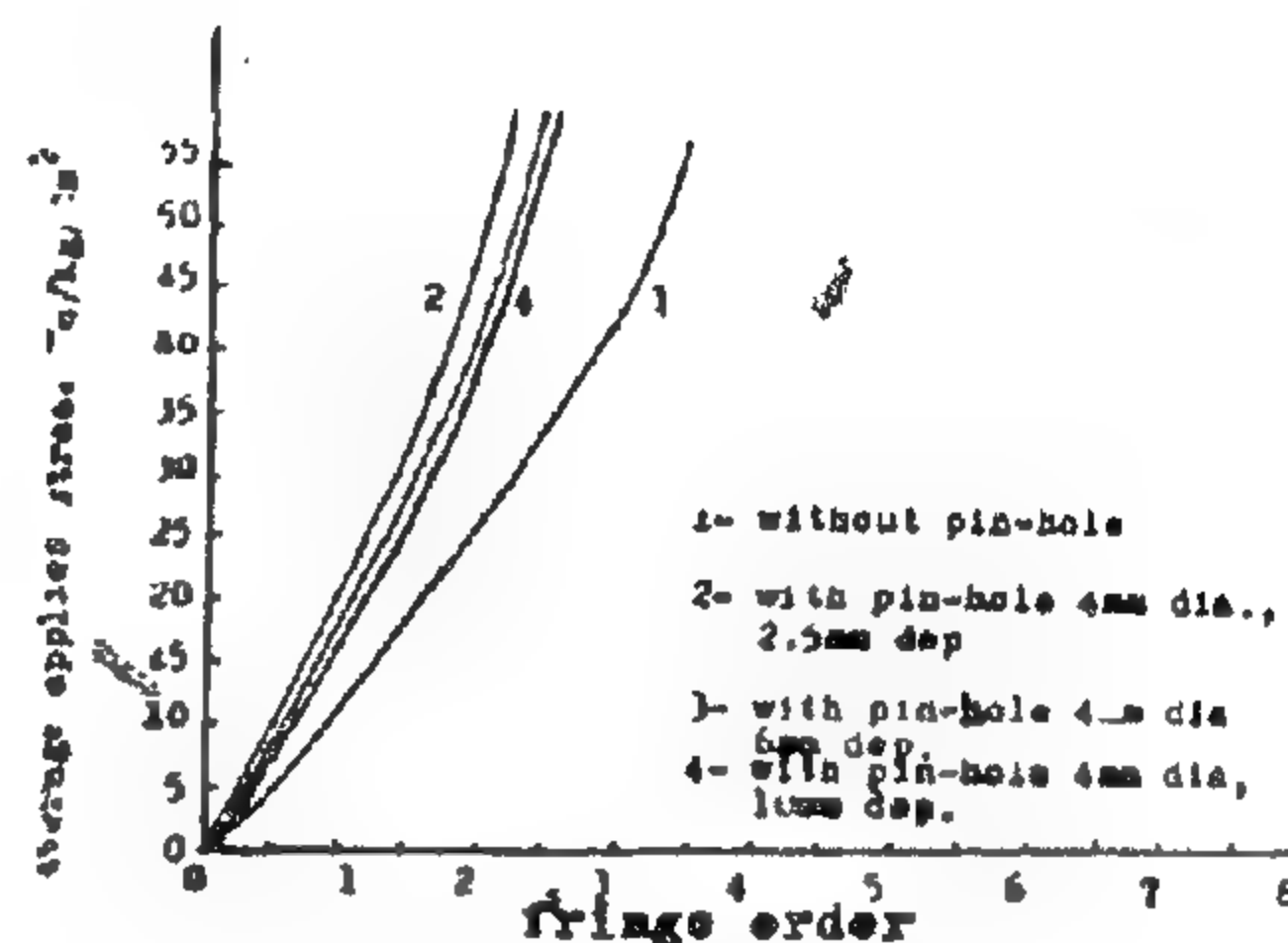


Fig. 4- Effect of the pin-hole at the roof of a circular opening, 30mm dia., on the roof stresses, using photoelastic.

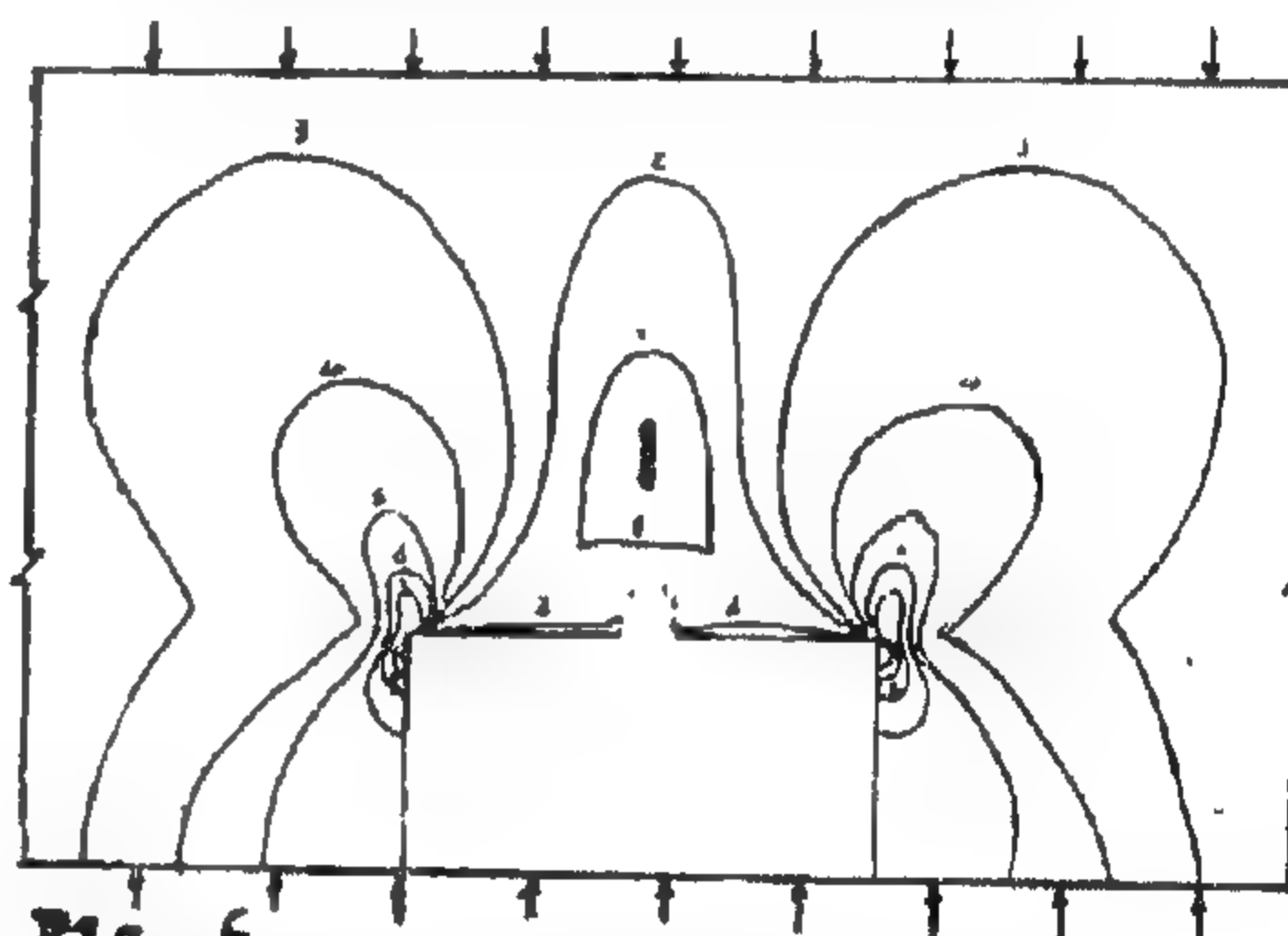


Fig. 6. Isochromatic fringe pattern at the roof of a squared opening, 35mm sides, with a pin-hole 4mm dia. and 3.5mm depth.  $\sigma_0 = 70 \text{ kg/cm}^2$ .

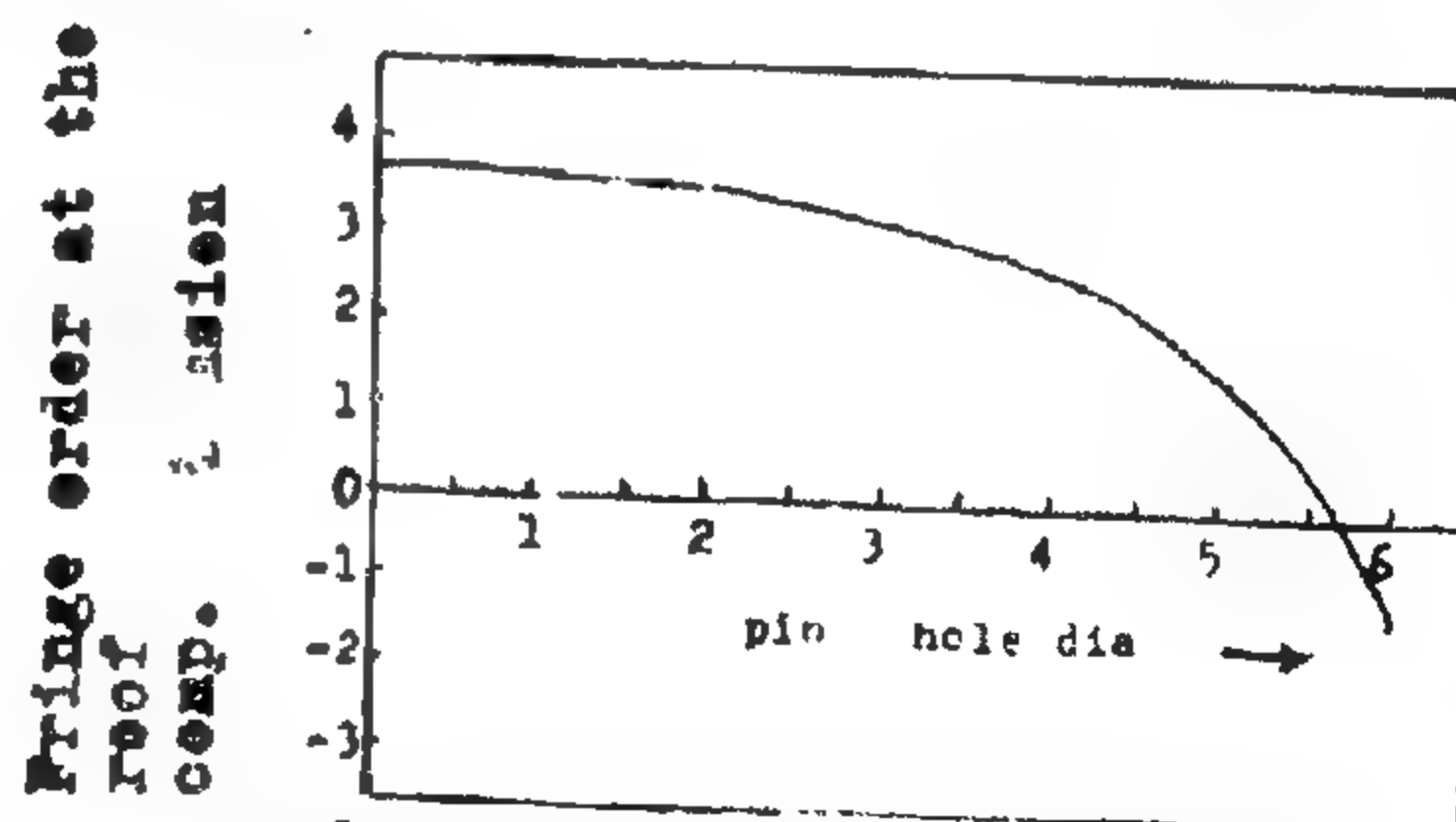


Fig. 8. Fringe order at the opening top versus pin-hole diameters with 3mm depth for a rectangular opening 25x23mm, at  $\sigma_0 = 70 \text{ kg/cm}^2$ .

Table 2 - Fringe order at the top of circular openings, with and without  
a pin - hole having different parameters

opening dia., mm	applied stress	Fringe order without pin-hole	Top fringe order, with a top drilled hole																								
			L = 1.5 mm					L = 2.5 mm					L = 3.5 mm					L = 5 mm					L = 10 mm				
			d, mm					d, mm					d, mm					d, mm					d, mm				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
20	81.0	3.4	3.4	2.9	1.6	0.3	-	3.4	2.8	1.3	-1.3	-	3.4	2.8	1.3	-1.3	-	3.4	2.9	1.4	-1.2	-	3.4	3.0	1.5	-1.1	-
25	64.0	3.4	1.4	3.2	2.6	1.7	0.5	3.4	3.1	2.4	1.3	-1.2	-	-	-	-	-	3.4	3.2	2.5	1.4	-1.3	3.4	3.3	2.6	1.6	-1.1
30	53.0	3.5	3.5	3.3	2.9	2.4	1.0	-	-	-	-	-	3.5	3.2	2.7	2.2	-0.7	3.5	3.3	2.8	2.3	-0.6	3.5	3.3	2.9	2.4	-0.6
35	53.0	3.5	3.5	3.4	3.2	2.6	2.2	-	-	-	-	-	3.5	3.3	3.0	2.4	0.6	3.5	3.3	3.1	2.5	0.6	3.5	3.4	3.2	2.6	0.7

Applied stress = Applied load / overall cross-section area of the model.

Table 3- Fringe order at the roof of square openings, with and  
without, a top pin - hole having different parameters

opening side, mm	applied stress Kg/cm <sup>2</sup>	Fringe order without pin-hole	Fringe order at the roof with a pin - hole																								
			L = 1.5 mm					L = 2.5 mm					L = 3.5 mm					L = 5 mm					L = 10 mm				
			diameter, mm					diameter, mm					diameter, mm					diameter, mm					diameter, mm				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
25	75.0	2.5	2.5	2.3	1.9	1.3	0.3	2.5	2.2	1.7	1.2	-1.1	-	-	-	-	-	2.5	2.3	1.8	1.2	-1.0	2.5	2.4	1.8	1.3	-1.0
30	78.0	3.6	3.6	3.3	2.8	2.2	1.7	3.6	3.2	2.5	1.8	1.0	-	-	-	-	-	3.6	3.3	2.6	1.9	1.2	3.6	3.3	2.7	2.0	1.2
35	70.0	3.6	-	-	-	-	-	3.6	3.5	3.2	2.8	2.2	3.6	3.4	3.1	2.6	1.5	3.6	3.5	3.2	2.7	1.6	3.6	3.5	3.3	2.8	1.7

Table 4 - Fringe order at the roof of rectangular openings,  
without and with a top pin - hole having different parameters

opening size, mm	Applied stress Kg/cm <sup>2</sup>	Fringe order without pin-hole	Fringe order at the roof with a pin - hole																								
			L = 2, mm					L = 3.0, mm					L = 3.5 mm					L = 6 mm					L = 10 mm				
			diameter, mm					diameter, mm					diameter, mm					diameter, mm					diameter, mm				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
30x23	81.0	3.3	3.3	3.1	2.9	2.5	1.8	3.3	3.0	2.7	2.3	1.3	-	-	-	-	-	3.3	3.1	2.9	2.4	1.4	3.3	3.1	2.9	2.5	1.5
35x23	44.0	2.5	2.5	2.4	2.3	1.9	1.4	2.5	2.3	2.2	1.8	1.3	-	-	-	-	-	2.5	2.4	2.3	1.9	1.4	2.5	2.4	2.3	2.0	1.5
35x46	44.0	2.5	2.5	2.5	2.4	2.2	1.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.4	2.4	2.2	1.5	2.5	2.5	2.4	2.3	1.6



the most effective pin-hole diameter = 5.55 mm while that of 35 mm width = 6.2 mm.

Square and rectangular openings require pin-hole of larger diameters than circular openings of the same width. For circular, square and rectangular openings of 35 mm width the most effective pin-hole diameters are 5.65, 5.7 and 6.2 respectively. The average min-hole diameter, for any opening, is approximately 15 - 18% of the opening width.

In the light of this study, the stabilization of the opening roof by using rock-bolts in massive rocks can only be explained due to the drilling of the holes for the rock bolts and not due to the bolts themselves. That is because the bolts leave a space around them and are not blocking the holes completely. The space left around the holes may serve as a room for the strain to take place. Consequently the stress concentration may decrease.

Hence, perforating the roof may help its stabilization and may reduce the amount of support required.

It is recommended to study the spacing of this holes in the mining roofs for the future investigation. Also, the effect of the rock properties on these hole parameters.

REFERENCES :

1. Leeman, E.R., The measurement of stress in rock, Part 1, The principles of rock stress measurements, Journal of the South Africa Inst. of Min. and Met., sept. 1964.
2. Obert, L. and Duvall, W.L, Rock mechanics and the design of structures in rock, John wiley & Sons, New York 1967.
3. Frecht, M.M., Photoelasticity, vol. 1, John wiley & Sons, INC., New York, 1941.

Table - 1. Data obtained from strain-gage technique for a circular opening 30 mm diameter

Applied stress Kg/cm <sup>2</sup>	without pin - hole			with 4 mm pin - hole diameter								
				pin-hole length = 2.5 mm			pin - hole length=6 mm			pin-hole length = 10 mm		
	S <sub>v</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>h</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>s</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>v</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>h</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>s</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>v</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>h</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>s</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>v</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>h</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>s</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
7.0	2.1	18.5	10.3	1.7	2.2	2.0	2.8	4.2	3.6	3.2	6.3	4.8
11.0	3.9	21.68	12.8	2.8	2.7	2.7	3.8	5.1	4.4	4.3	7.4	5.9
14.0	5.7	24.5	15.11	3.6	3.0	3.3	4.4	5.7	5.1	5.9	8.5	7.2
18.0	7.5	27.1	17.28	4.7	3.4	4.0	5.2	6.6	5.9	7.5	9.2	8.3
21.0	9.2	29.3	19.29	5.6	3.8	4.7	6.5	7.0	6.7	8.9	9.7	9.3
25.0	12.5	30.6	21.59	7.6	4.3	6.0	7.5	7.5	7.5	10.5	10.1	10.3

S<sub>v</sub> = average vertical stress at the opening roof  
S<sub>h</sub> = average horizontal stress at the opening roof  
S<sub>s</sub> = maximum shear stress at the opening roof

## APPARATUS USED :

Both a circular polariscope and a strain measuring instruments were used.

A chapman polariscope CL - 1511 with 8 - inch diameter polariser was employed to define the fringe pattern in models, with and without pin - holes of various diameters and lengths. As a check, electrical strain gages were also used to record the effect of the top pin - holes on the stress concentration. Static strain indicator, Kyowa SM - 60 B, was used in addition to SS - 24 R switching and balancing box. Also, two - 5 mm length of electrical resistance strain-gages of type KFC - 5 - 350 - CI - 11 were installed perpendicular to each other at the opening roof, as shown in Fig. 1.

## EXPERIMENTAL DATA AND RESULTS :

The experimental tests in this investigation are divided into three groups:

Group 1: Deals with 4 different circular openings of diameters 20, 25, 30 and 35 mm.

Group 2: In this group squared openings of sides 25, 30 and 35 mm were examined.

Group 3: Is allocated to rectangular openings of sizes 30x23, 35x25 and 35x46 mm.

Each sizes of opening in each group has a series of tests as shown in tables 2,3 and 4. In addition to tests done with the strain-gages, as given in table 1. Hence, this investigation is doubly verified, once photoelastically and another time through strain-gage measurements.

## RESULTS OF PHOTOELASTIC STUDY :

The isochromatic fringe pattern obtained from each test is traced. The clearness of the fringes helped to trace them well. Some of these patterns are shown in Figs. 5 and 6. The characteristics of openings, applied stresses and the parameters of the pin - hole drilled are given for each test. Hence, the fringe value at the opening roof was determined from the isochromatic fringe pattern. These values are listed in table 2, 3 and 4.

To show the effect of the pin - hole depth on the reduction of stress concentration in the initial tension zone, the fringe order is plotted versus the

pin - hole depth of various pin - hole diameters, such as in Fig. 7.

## RESULTS OF STRAIN - GAGE TESTS:

From the strain-gage results, the average vertical and horizontal stresses were calculated and then the average maximum shearing stress was defined, at different applied loads for models with and without the pin-hole. The obtained results are shown in table 1. These results and those obtained from the photoelastic tests of the circular opening 30 mm diameter, of the group 1 given in table 2, are presented in graphs for comparison, Figs. 3 and 4.

The data obtained from strain-gage and photoelastic studies shown that the suitable depth of the min-hole drilled at the opening roof is approximately one tenth of the opening diameter. So to show the effect of the pin-hole diameter on the stresses in the initial tension zone, the fringe order at the roof is plotted versus the diameter of pin-hole having a depth 0.1 of the opening width. An example of these is illustrated in Fig. 8.

## DISCUSSION, CONCLUSION AND RECOMMENDATION :

The present work shows that drilling a pin-hole at the opening roof has decreased tensile stresses that had been developed in the roof.

It has been found that, the suitable pin-hole depth is approximately one tenth of the opening width. i.e. the depth that approximately covers the tension zone. Increasing the pin-hole depth than the limiting value decrease the tensile stresses, but with a less amount, besides increasing compressive stresses above the tension one.

It is also found that by increasing the min-hole diameter the tensile stresses decrease and may convert to compressive stresses. The suitable pin-hole diameter depends on the size and shape of opening. For a circular opening 20 mm diameter, the most effective pin-hole diameter has been found to be 3.55mm while for a circular opening of 35 mm diameter the most effective pin-hole diameter has been found 5.65 mm. For a squared opening of 25 mm. Side, the most effective pin-hole diameter = 4.45 mm while that of 35 mm side = 5.7 mm. Where, for a rectangular opening of 30 mm width



# STABILIZATION OF MINE ROOFS BY STRESS RELIEF

A. Gomah<sup>1</sup>, M. El-Gindi<sup>2</sup>, R. El-Ashkar<sup>3</sup> and M. Allam<sup>4</sup>

## ABSTRACT:

Perforating the mine roofs helps to reduce the failure stresses developed in them as a result of roof deflection. The holes in the mine roof provide a room for the strain to take place and consequently the stresses are relieved.

Photoelastic models were investigated and this fact was assured. It has been found that the suitable bore-hole depth is approximately one tenth of the opening width, i.e. the depth that nearly covers the tension Zone. Increasing the bore-hole depth than the limiting value may decrease the tension by a less amount and may increase the compression in the area located above the tension zone. Also, the most effective bore-hole diameter is laying in a range 15-18% of the opening width. Increasing the bore-hole diameter reduces tensile stresses. But with further increase of it, tensile stresses may convert to compressive stresses.

## INTRODUCTION :

Stability of underground mine openings must be maintained to continue the mining operations in a most safe conditions. So, many trials were carried out to determine the stress concentration around mining excavations of various shapes and sizes.

However, nothing is more hazardous in mining than the failure of mine roofs. Therefore it is not strange that this problem attracts the attention of many investigators in the field of mining engineering. In most cases mine roofs fail due tension developed as a result of the roof deflection. Because rocks in general are weak in tension the problem becomes worse.

Hence, the research is directed towards improving the state of stress in the opening roof. The approach of this investigation is by drilling a small hole in the opening roof. This trend is taken from the application of the stress-relief technique, in which the rock element containing the measuring device is relieved from the stress either by cutting slots on four sides of it or by over-coring (1).

## EXPERIMENTAL PROCEDURE

In this investigation the photoelastic technique was used to its suitability and has been successfully used in this field(2).

## PHOTOELASTIC MATERIAL USED:-

Models of columbia Resin (CR - 39) were used in this study. It is available in 0.63 x 30 x 30 cm. Sheets and is commonly used in two dimensional photoelasticity. The modulus of elasticity of [CR - 39 is about  $2.1 \times 10^4$  Kg/cm<sup>2</sup>. and its material fringe value was determined in the laboratory, by shaping a disc 5.0 cm diameter and loaded diametrically by putting it in the straining frame of the polariscope. The fringe value of the model material was found to be 15 Kg/cm/Fringe.

## MODEL DESIGN AND PREPARATIONS :-

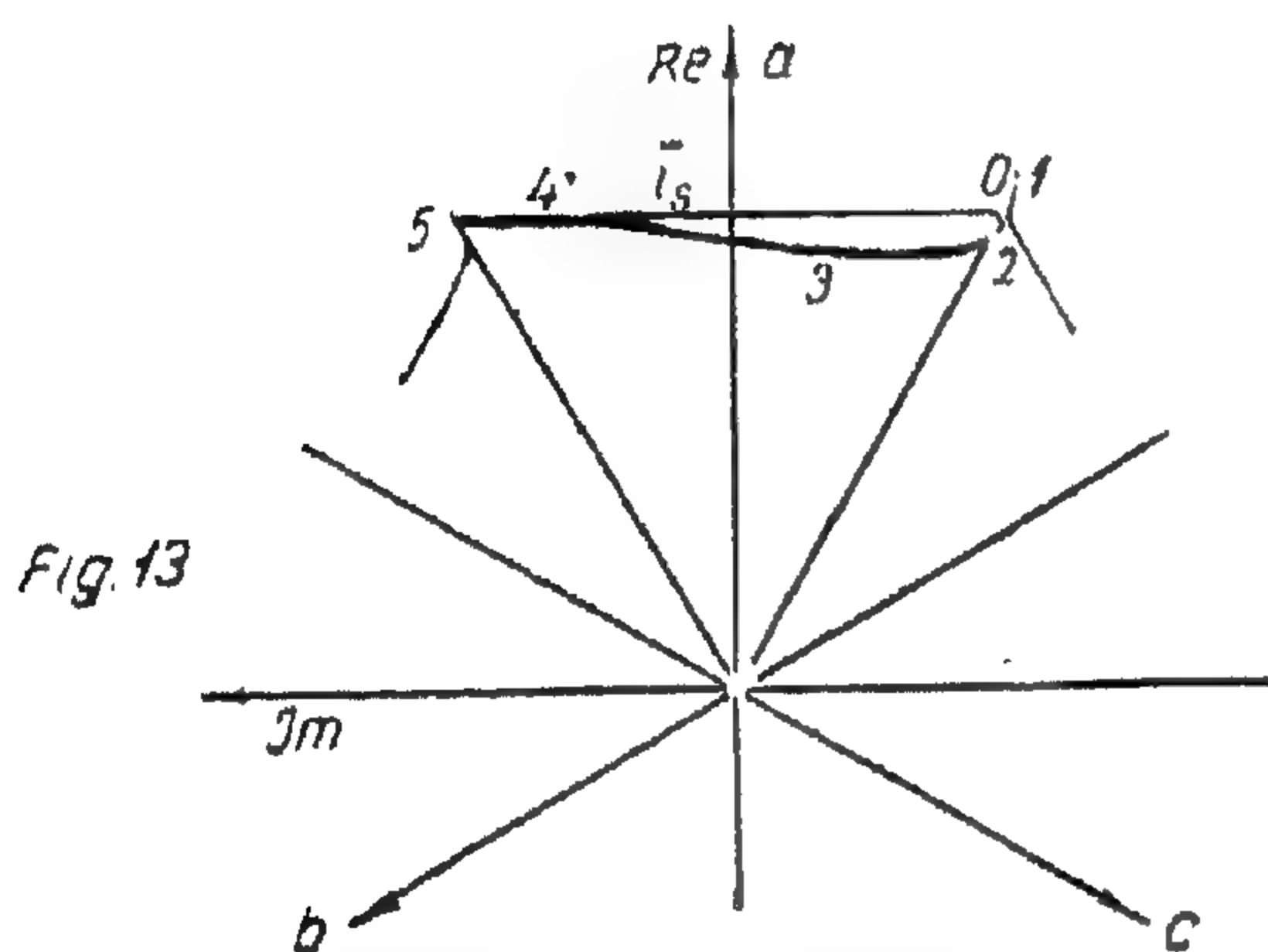
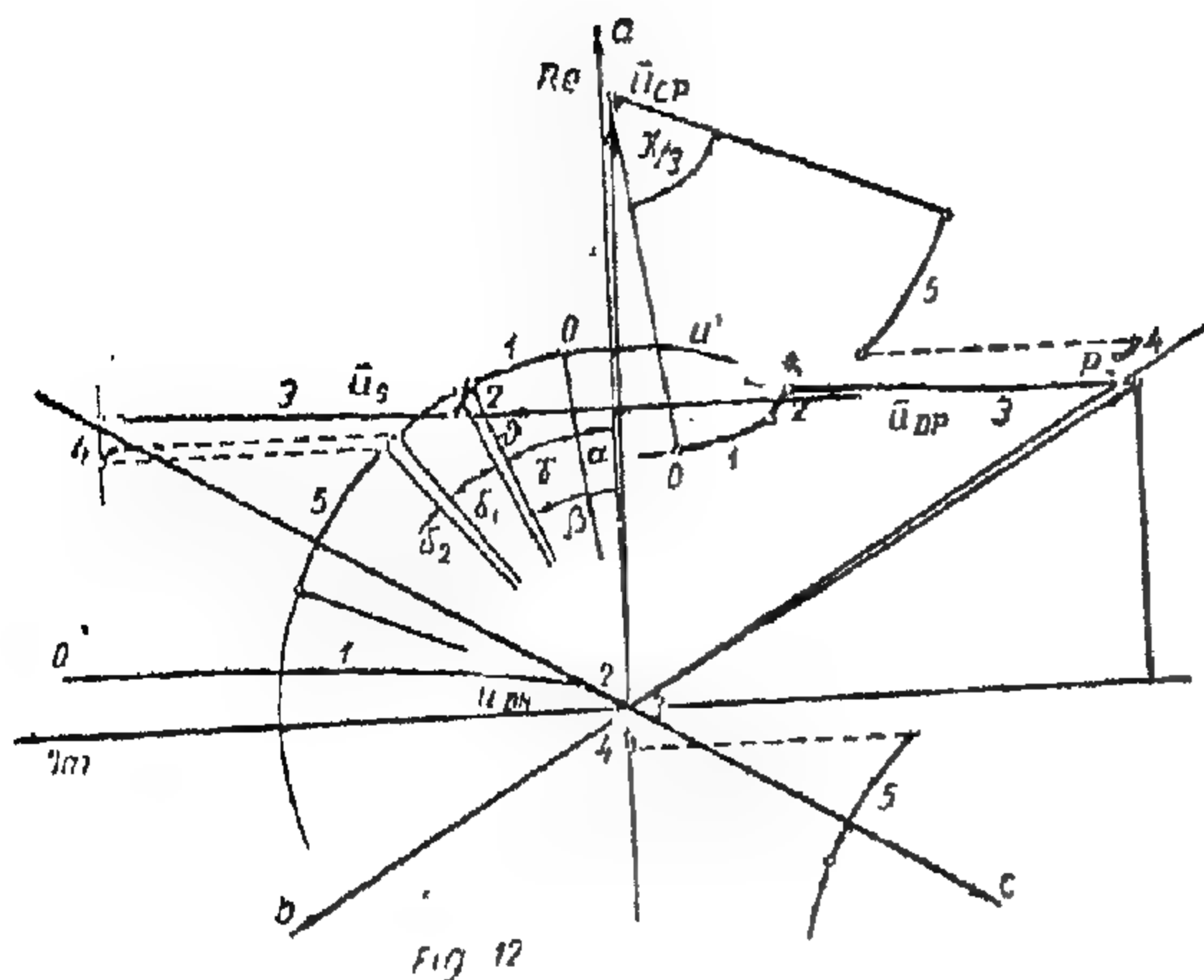
Sizes of models were taken 18 x 15 x 0.63 cm. and the openings were represented by many shapes, circular, square and rectangular. The models were prepared with the chapman model making kit (2). Then pin-hole at the opening top was drilled by a mechanical drill. To carry out the drilling operations, we had to cut each model transversally into two equal parts and then each part was considered as a separate model test, Fig. 1.

1. Prof. A. Gomah, Prof. of mining Eng., Faculty of M. & Pet. Eng. Suez Canal Univ.
2. Dr. M. El-Gindi, Assistant Prof., Faculty of M. & Pet. Eng. Suez Canal Univ.
3. Dr. M. El-Ashkar, Assistant Prof., Faculty of M. & Pet. Eng. Suez Canal Univ.
4. Eng. M. Allam, Assistant Lecturer, Faculty of M. & Pet. Eng. Suez Canal Univ.

**RAW MATERIALS & CHEMICAL  
INDUSTRIES**

**INST. OF MINING, PETROLEUM &  
METALLURGICAL ENGINEERS  
INST. OF CHEMICAL ENGINEERS**





The solution needs a second iteration and the results are recorded in Figs. 14 and 15 by thick lines where it can be noted that the values

of  $\epsilon_{\max}$  are higher than the normal

case by about 12 percent.

During the commutation of thyristors the capacitors must sustain a negative voltages for a time at least equal to the turn-off time of thyristors. From equation 4 and Fig. 11 we can deduce the following simple relation with a good approximation for the output frequency :

$$f_{im} = \frac{I}{2\pi} \frac{K}{y} \frac{\epsilon_{\max}}{T_{off}} \quad (14)$$

According to reference [2] the quantity K is nearly inversely proportional to

$\epsilon_{\max}$  therefore, the above equation

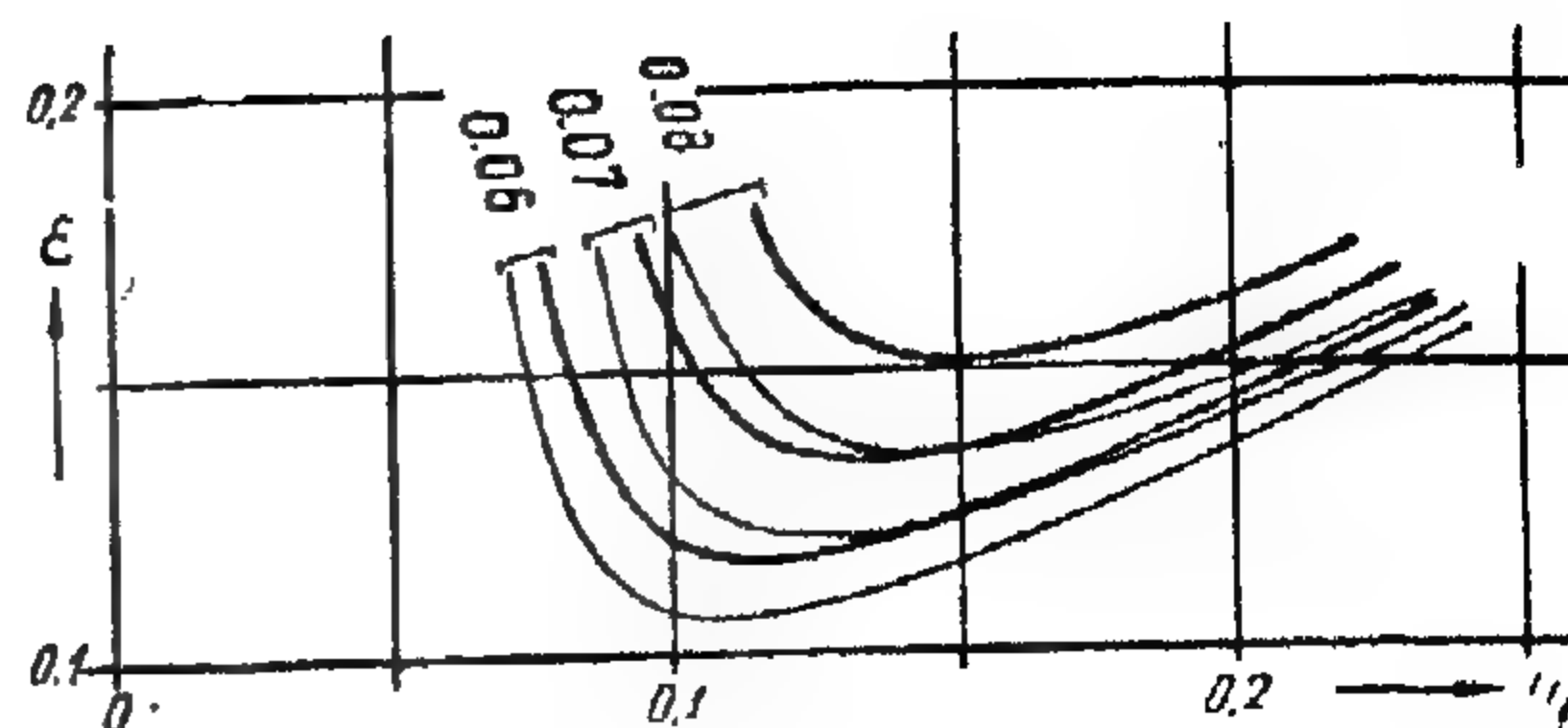


Fig. 14.

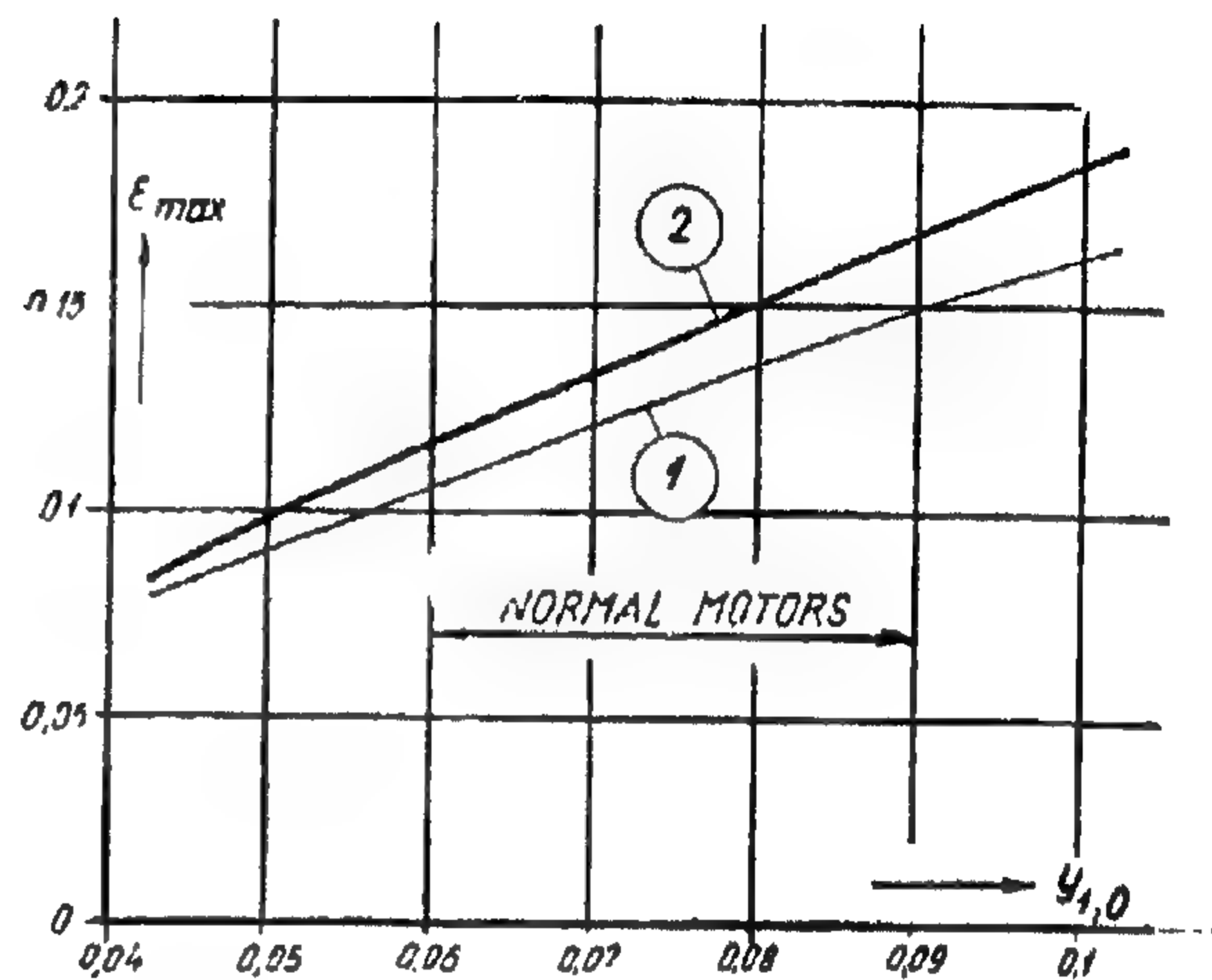


Fig. 15.

shows that for a fixed turn-off time the maximum frequency can be increased by about 10-12 per cent in case of irregular operating condition. For the same frequency the rated capacitors voltage consequently the semi-conductors voltage are decreased by the same ratio.

## CONCLUSIONS :

In addition to the normal mode of operation for current source inverter used for ac drives another mode of operation (irregular) with different conducting intervals of diodes can be existed. This second mode permits a higher output frequency and a lower rated voltages for the inverter semi-conductors.

## REFERENCES

1. M.M. El-Sayed, "Computer Analysis of Current Source Inverter Induction Motor Drive Systems". Periodica Polytechnica, Budapest, Vol. 20, No. 2.
2. J. Lázár - M.M. El-Sayed, "The Simplified Theory and Design of a Current Source Inverter For AC Motor Drives". Periodica Polytechnica, Budapest, Vol. 21, No. 2.

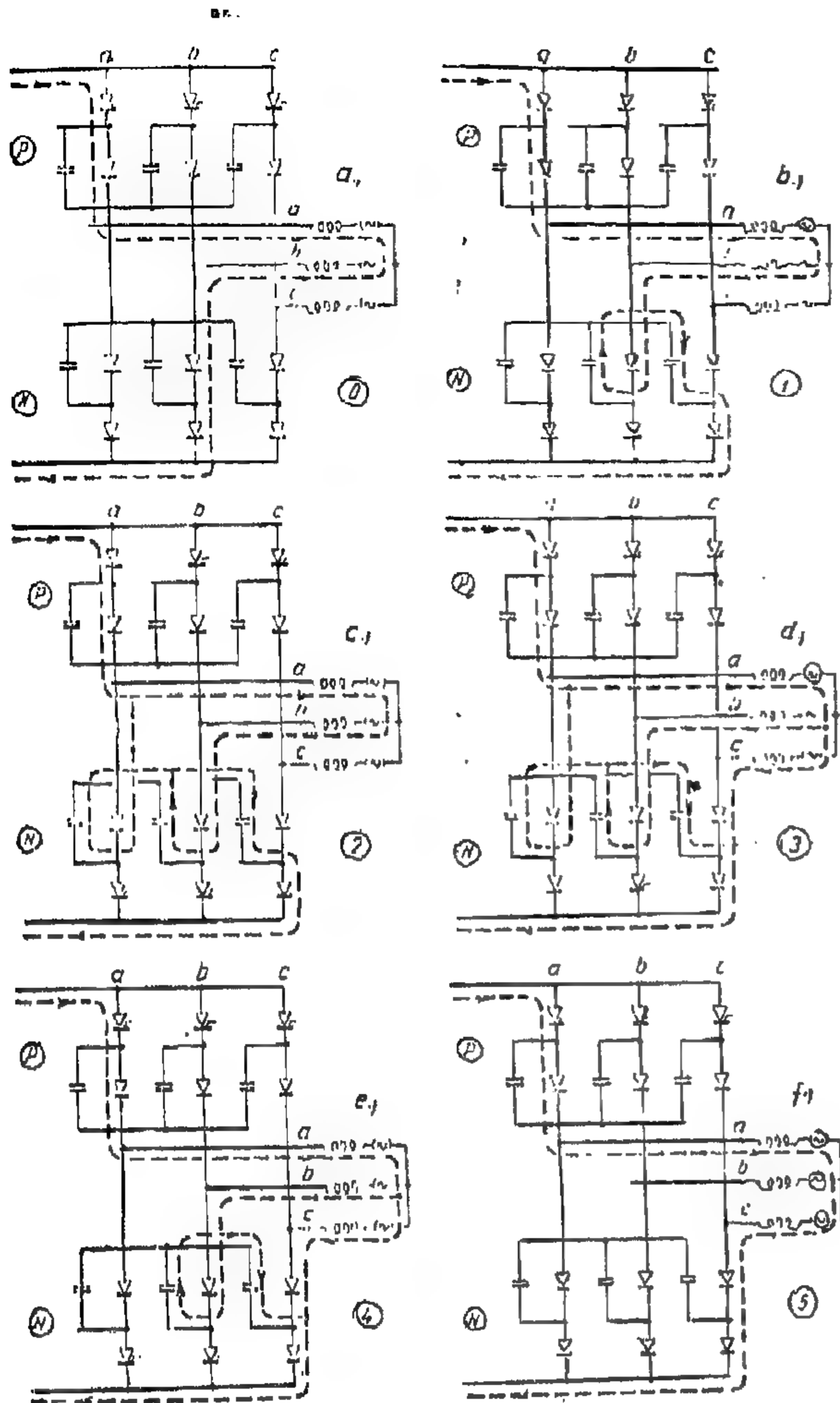


Fig. 10.

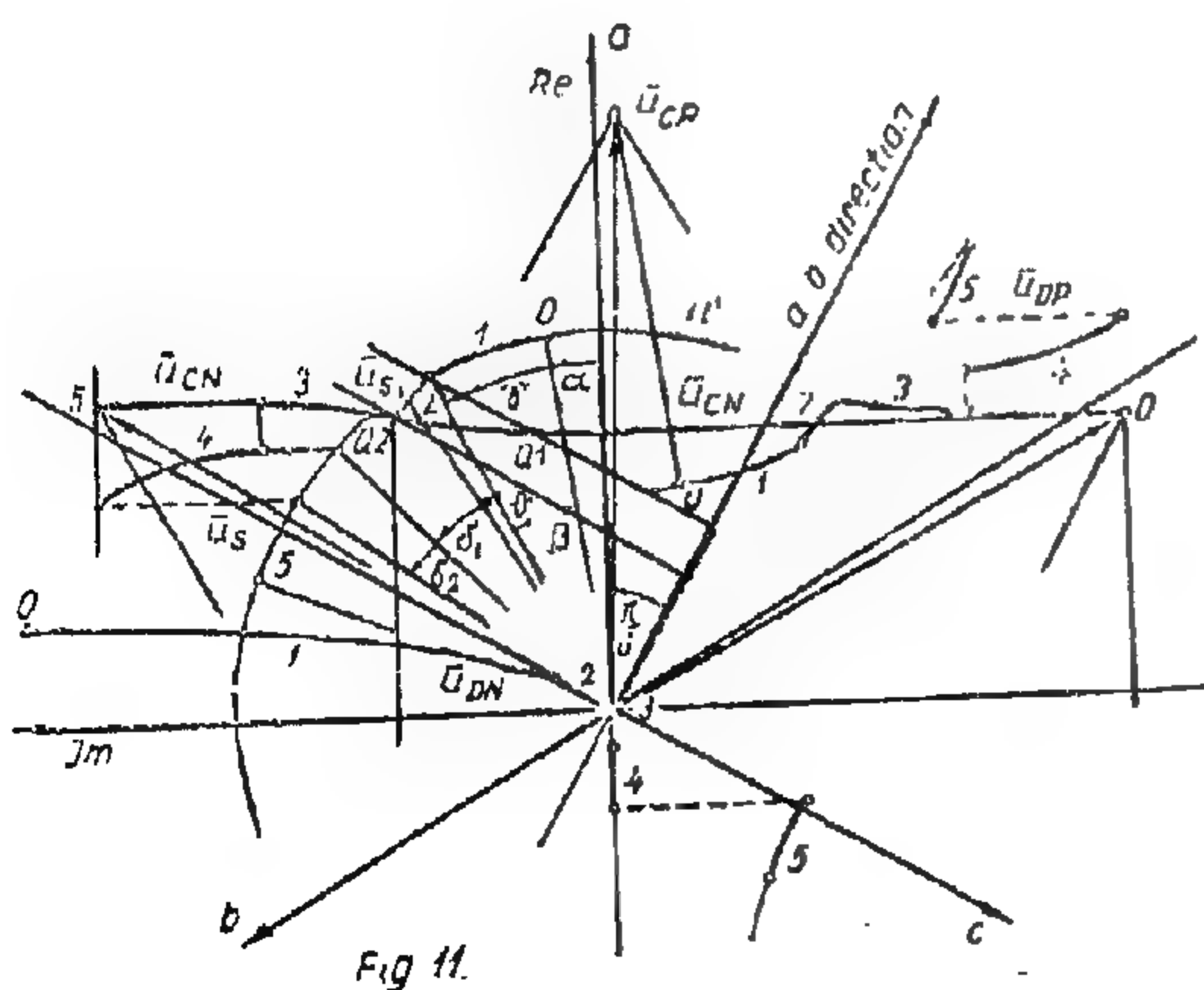


Fig. 11.

Considering equations 1-6 given in the first part of the article the system differential equations for each interval can be written in the form

$$\frac{d\bar{x}}{dt} = \bar{A}\bar{x} + \bar{b} \quad (12)$$

where, the x and y components of the vectors

$\bar{u}_{CN}$  and  $\bar{i}_s$  are chosen as state variables. The matrices  $\bar{A}$  and  $\bar{b}$

can be easily deduced for each conducting state. The solution can be obtained by an iteration method using the Rung-Kutta subroutine and taking into consideration the boundary and periodicity conditions.

The results are shown in Fig. 11 for the stator voltage  $\bar{u}_s$ , the capacitor voltage  $\bar{u}_{CN}$  and the diodes voltage  $\bar{u}_{DN}$ . The locus of the stator current  $\bar{i}_s$  is given by Fig. 13 where a deviation

from the hexagon is existing owing to the commutating phenomena. For the capacitor voltage the sides of the triangle undergo a certain distortion and the vertices are somewhat displaced from the phase axes.

#### BOUNDARY STATE : .

The boundary of the irregular mode is determined by the conduction state of diode of phase c in the P-side which receives a negative voltage during the total period. The possibility that this diode receives a forward voltage can be occurred during the interval of the three phase operation (Fig. 10-d) when the vector locus of diodes

voltage  $\bar{u}_{DP}$  intersects the negative

half axis of phase b as shown in Fig. 12. This case can be expressed mathematically by the equation

$$\text{Im} [\bar{u}_{DP} \exp(j \frac{\pi}{3})] = 0 \quad (13)$$



On the P-side diode of phase a conducts and diode of phase b and c receive back voltages, on the other side N diode of phase a remains in a block state while the others of phase b and c are coming into conduction by the sequence described previously. The preceding condition can be fulfilled

if the vector  $\bar{u}_{DP}$  remains within the  $2\pi/3$  sector

restricted by the two negative half axes of phase b and c

while the vector  $\bar{u}_{DN}$  is restricted

by the two negative half axes of phase c and a. The irregular mode of operation starts

if the voltage vector  $\bar{u}_{DN}$  intersects the negative half axis of phase c.

At the boundary state the vector runs into the zero point of the coordinate axes. These different conditions are declared in Fig. 9 where at the boundary state the rectangular O.P-Q is valid and the following equation for the stator no-load current can be deduced after some mathematical manipulation [2]:

$$y_{1,0} = \frac{6}{\pi} \epsilon \sin(\beta + \epsilon) \cos(\beta + \frac{\pi}{6}) \quad (11)$$

Equation (11) is represented on Fig. 14 by thin lines where, the frequency ratio is given as a function of the fundamental stator current for different no-load currents. The maximum possible values are determined by the minimum points of the boundary curves, see curve (1) in Fig. 15. From the figure it can be noted that the ratio

$\epsilon_{\max}$  has values in the range 0.1 to 0.15

for normal motors and the figure shows the motors of higher no-load current are more favourable in that respect.

#### IRREGULAR MODE :

Increasing the frequency ratio  $\epsilon_{\max}$  i.e.

higher values of commutating capacitors above the limit values of Fig. 15 results in a new operational mode where the sequence of conducting states is different and diodes of other phases are coming into conduction, see Fig. 10. The recharging interval starts when the N-side phase a-thyristor is fired (Fig. 10-b) identically as the regular case, but now diode of phase a will come into conduction firstly (Fig. 10-c) and then diode of phase c (Fig. 10-d). This interval of a three phase operation lasts until the current of diode of phase a is driven firstly to zero to initiate the normal overlapping interval (Fig. 10-e). Finally, the two phase interval ends this sequence (Fig. 10-f) and the time of one-sixth period is completed. Comparing with the regular operation the two interval shown in Figs. (10-c) and (10-d) are new additional ones and are characterized

by the two angles  $\theta$  and  $\delta$ , in Fig. 11.

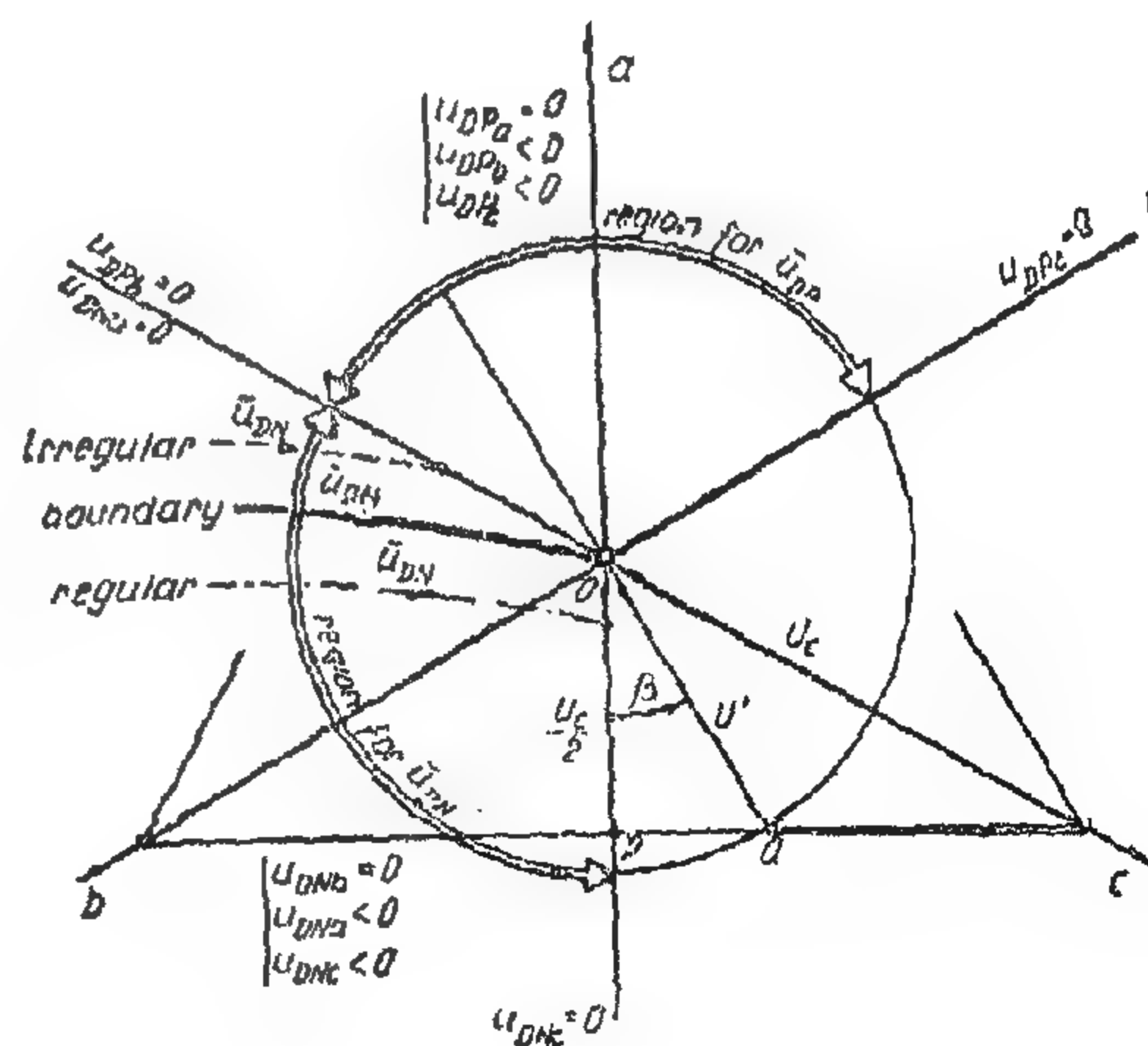


Fig 9

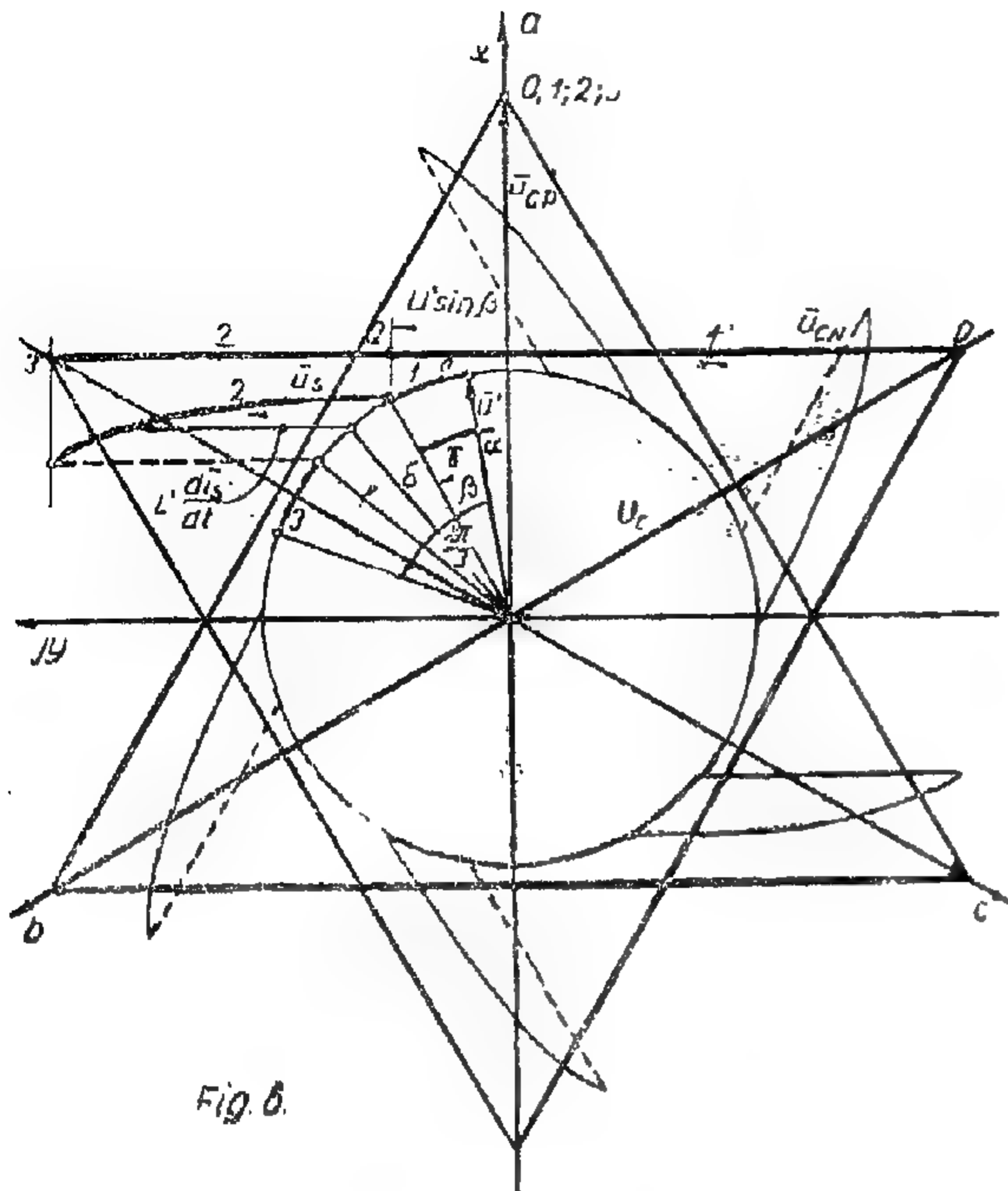


Fig. 6.

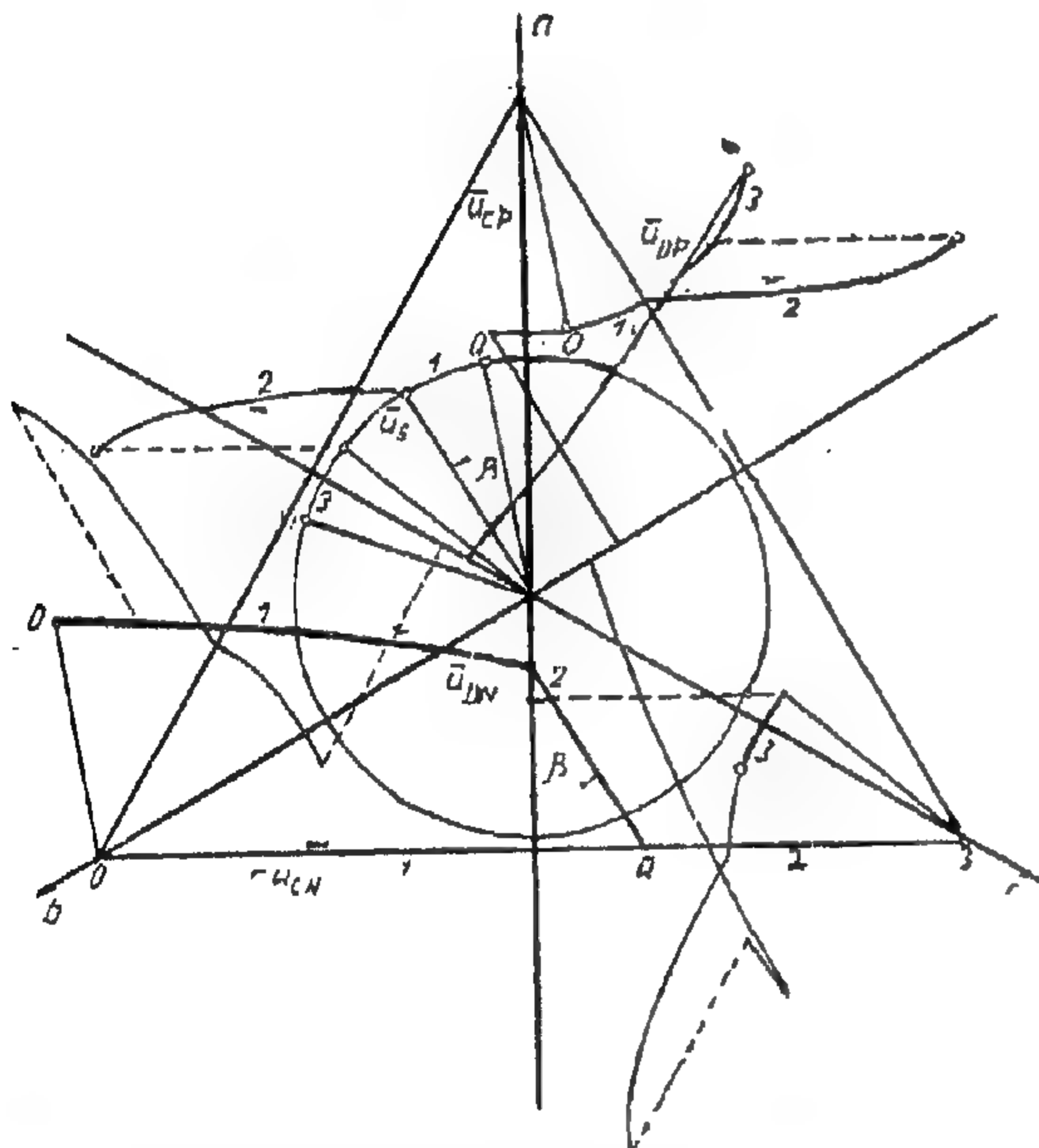


Fig. 7

In addition, the following definitions and terminology are needed in our study:

The eigenfrequency of the oscillating circuit developed during the commutating

interval is  $\Omega = 1/\sqrt{LC}$  therefore,

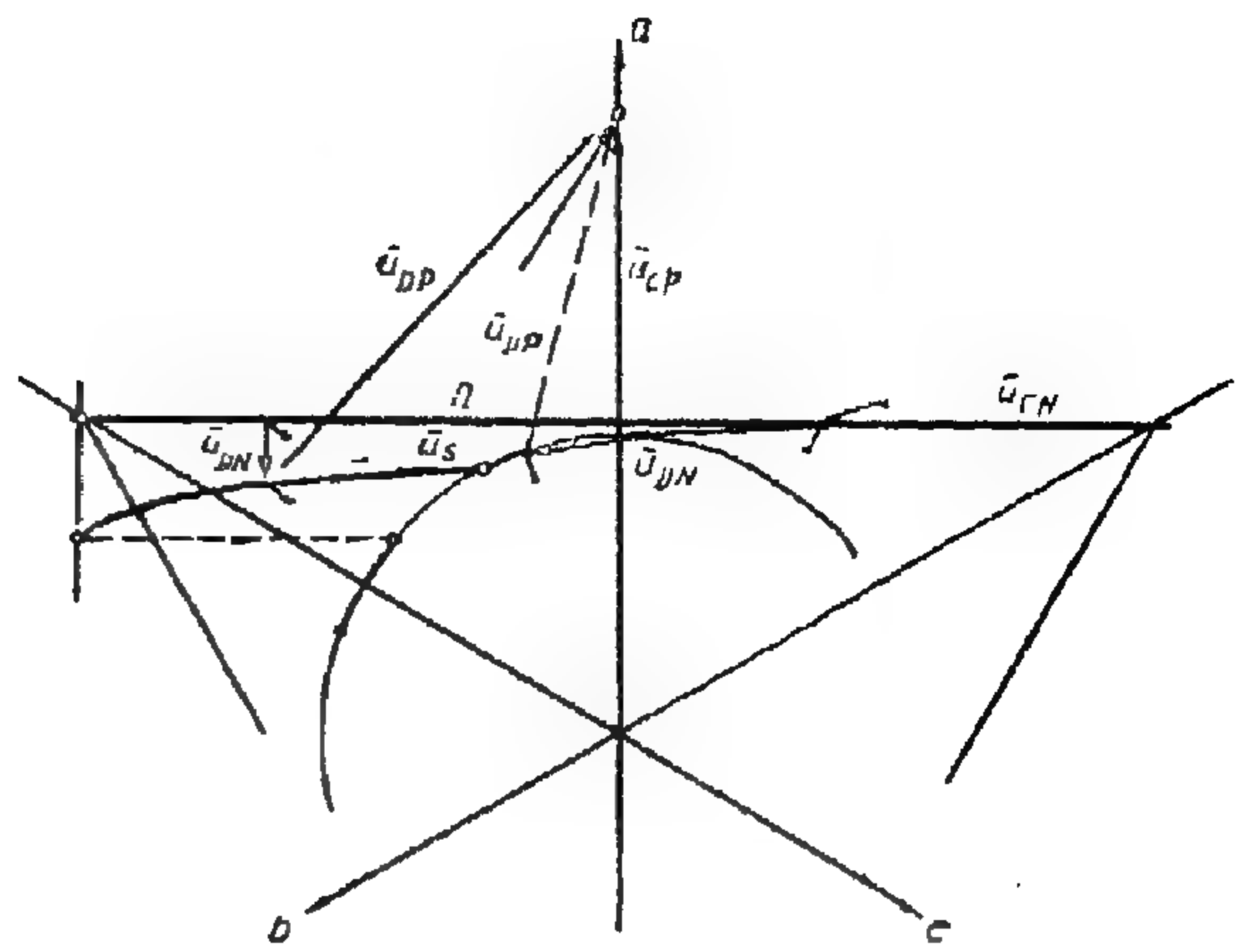


Fig. 8

the ratio of the output frequency to the eigenfrequency of the inverter is defined by:

$$\epsilon = \frac{\omega}{\Omega} = \omega \sqrt{LC} \quad (8)$$

Instead of the stator current of a fundamental harmonic it is expedient to calculate with the dimensionless quantity

$$y_1 = \frac{I_1 X'}{U/\mu} \quad (9)$$

where  $\mu$  is the per unit frequency ( $\omega_1/\omega_{1n}$ ) and  $U/\mu$

is therefore a quantity proportional to the rotor flux.

Finally, the following dimensionless quantity is used for characterizing the capacitor voltage :

$$K = \frac{\sqrt{3}}{2} \frac{U_c}{U} \quad (10)$$

#### BOUNDARY STATE :

The conditions for the regular mode of operation indicated by Fig. 4 can be stated briefly as follows :



be represented qualitatively by the following locus diagrams.

The Park-vector locus of the stator current  $\bar{i}_s$  is given in Fig. 5 assuming that the dc current is ideally rectified. Fig. 6 is given for the stator voltage  $\bar{u}_s$ , capacitors voltage of the N-side  $\bar{u}_{CN}$  and capacitors voltage of the P-side  $\bar{u}_{CP}$ . Finally the vector loci of the diodes  $\bar{u}_{DN}$  and  $\bar{u}_{DP}$  are shown in Fig. 7

where the voltage equations are given by

$$\bar{u}_{DN} = \bar{u}_s - \bar{u}_{CN} \quad (2)$$

$$\bar{u}_{DP} = \bar{u}_{CP} - \bar{u}_s \quad (3)$$

Equations (2) (3) are represented in Fig. 8 to explain the construction method of the vector loci in Fig. 7.

For quantitative analysis the following equations hold true:

$$\bar{i}_{CN} = C \frac{d\bar{u}_{CN}}{dt} \quad (4)$$

$$\bar{i}_{CN} + \bar{i}_s = I_0 \exp(j \frac{\pi}{6}) \quad (5)$$

$$\bar{u}' = \bar{U}' \exp(j \omega_1 t) \quad (6)$$

$$I_1 = \frac{3}{\pi} \int_0^{\pi} \bar{i}_s(t) \exp(-j \omega_1 t) d(\omega_1 t) \quad (7)$$

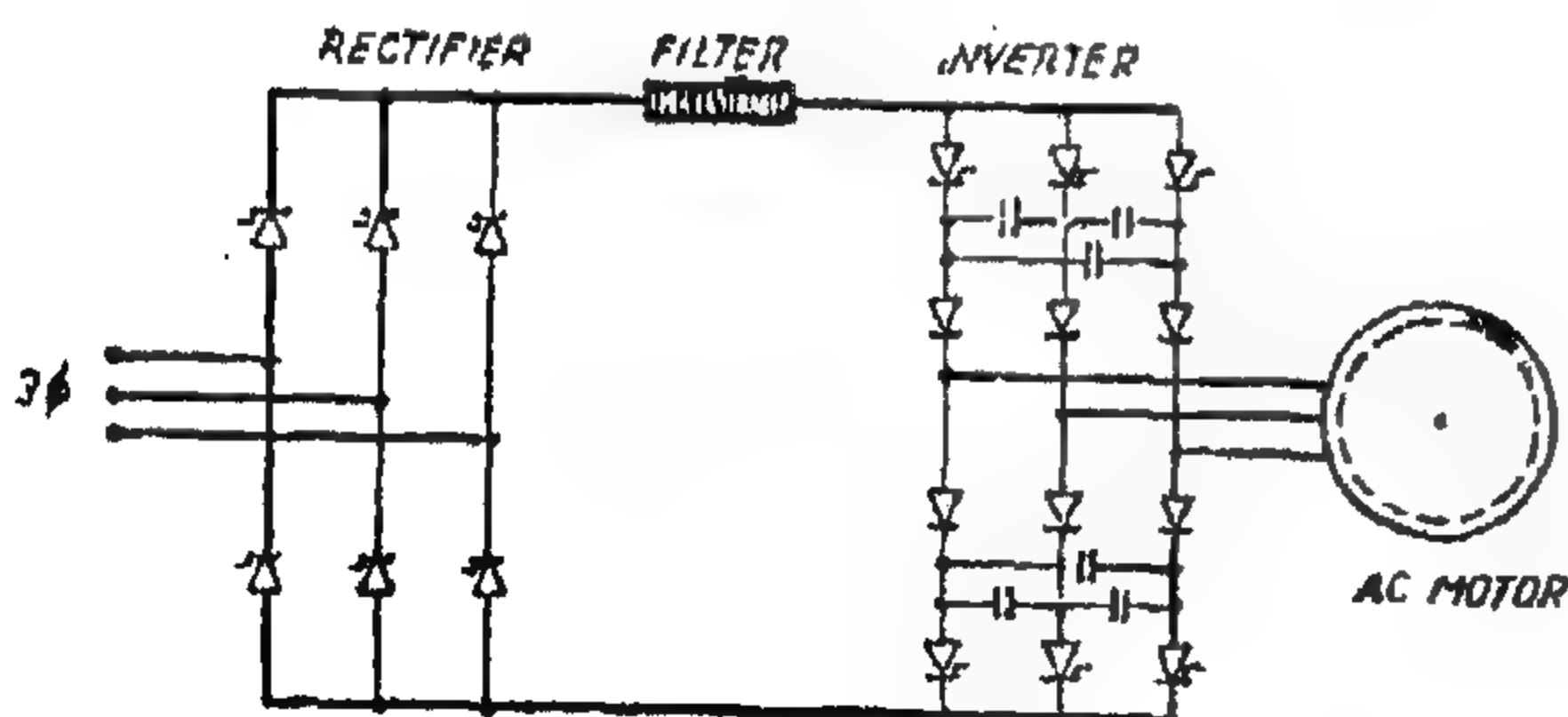


Fig. 1.

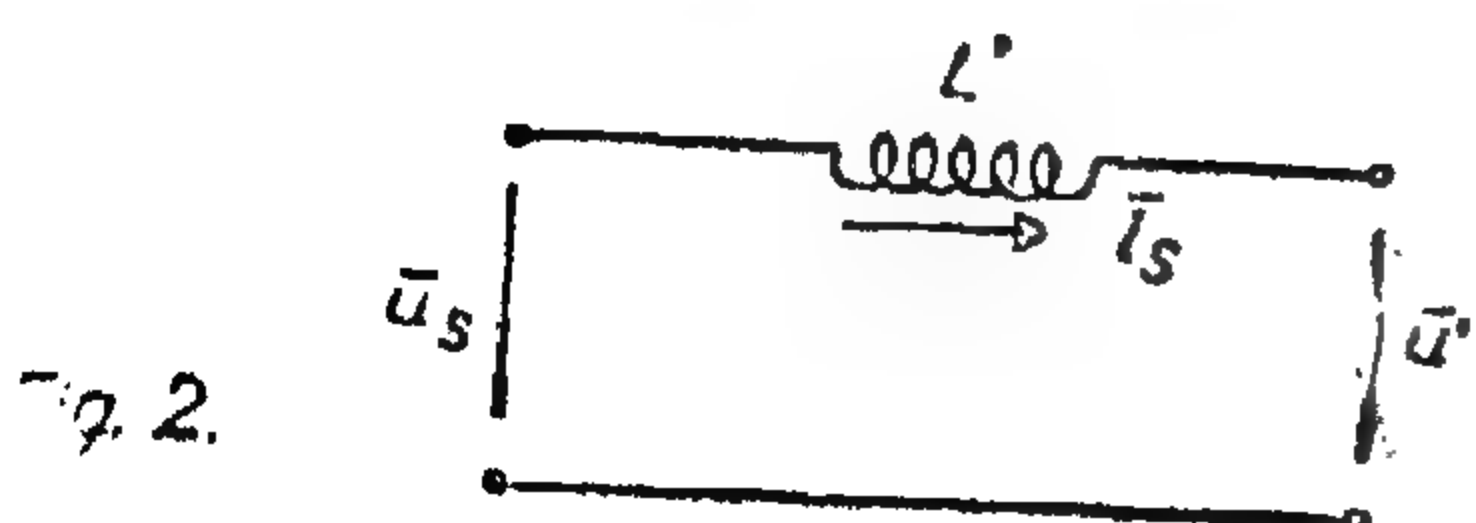


Fig. 2.

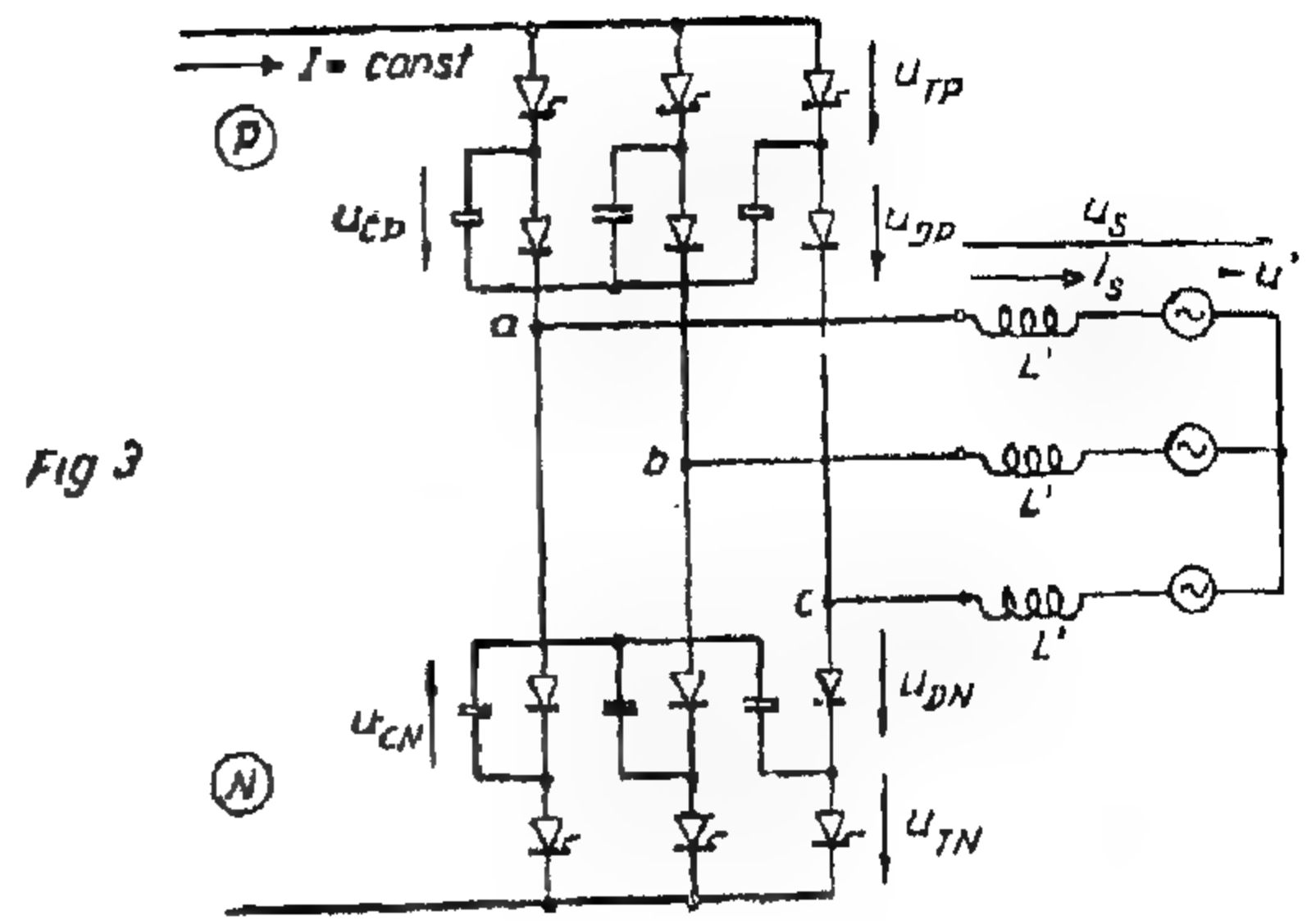


Fig. 3.

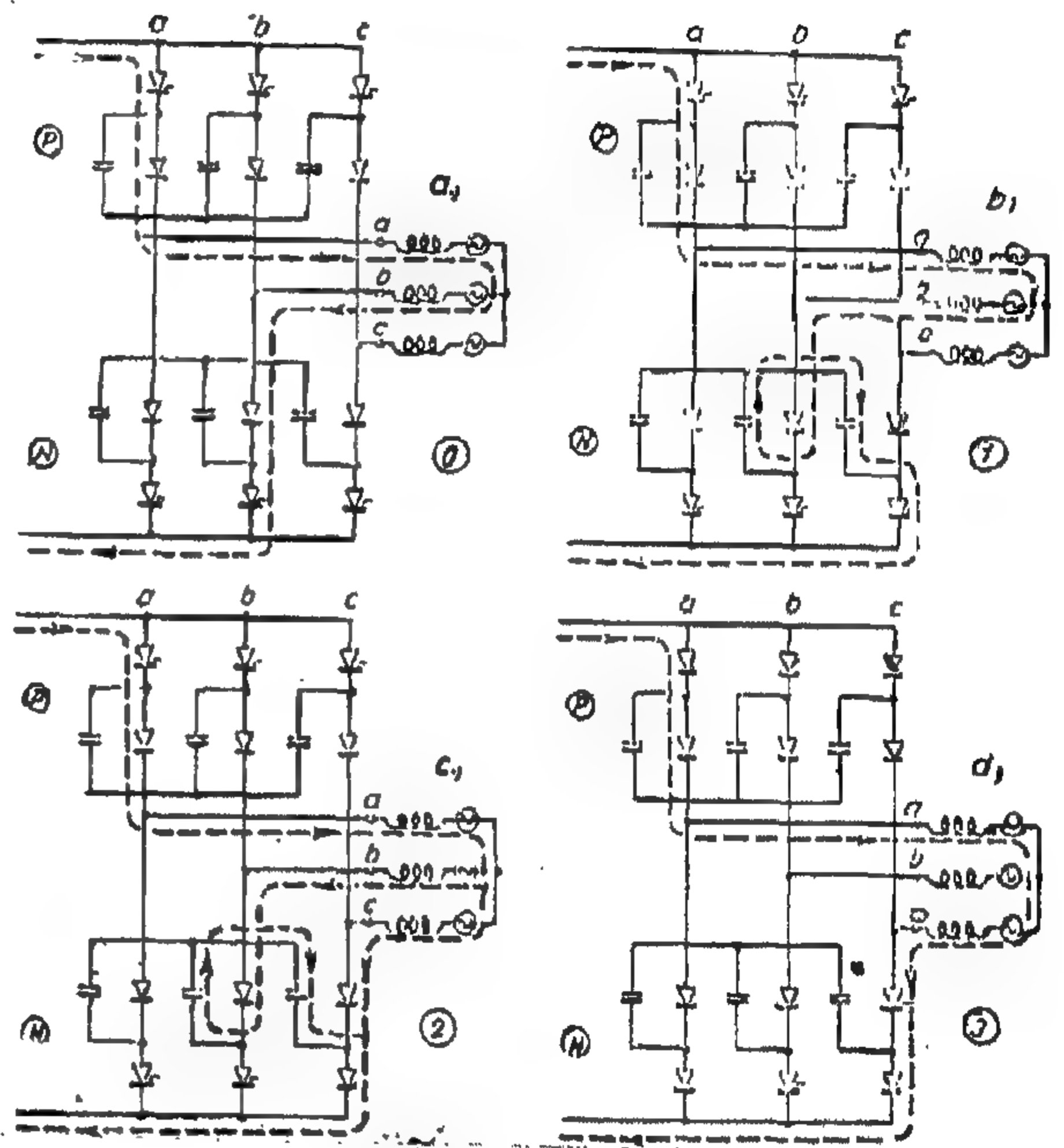


Fig. 4.

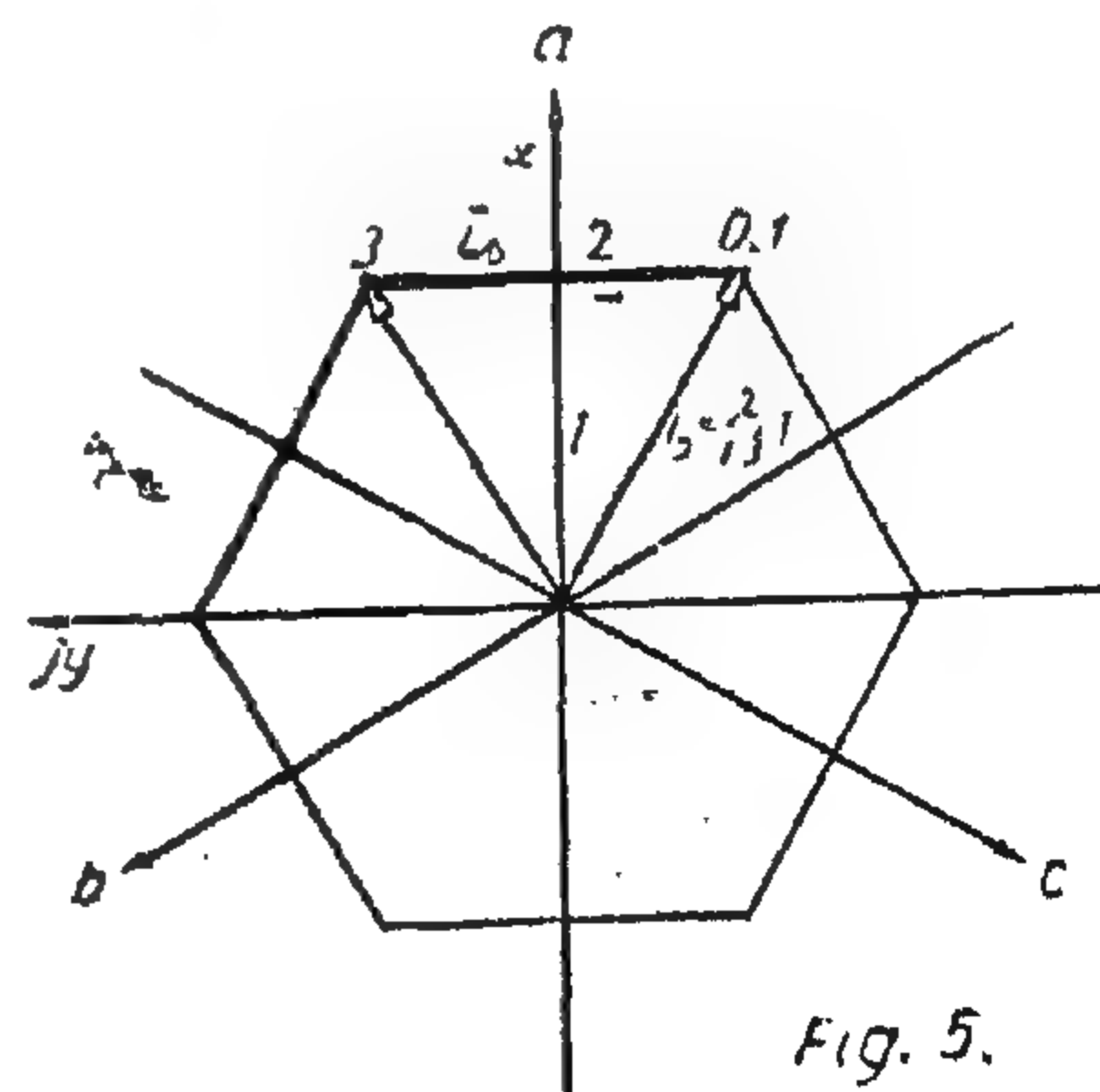


Fig. 5.

# THE IRREGULAR MODE OF A CURRENT SOURCE INVERTER USED FOR INDUCTION MOTOR DRIVES

M.M. El-Sayed, Ph.D.

Higher Technical Institute in Riyadh

## Abstract :

The regular mode of operation for the current source inverter assumes that only two diodes in series with conducting thyristors conduct the motor current and a third diode is involved during the commutation interval when the motor current is transferred from one phase to another. Since the diodes are only controlled by their respective voltages therefore other diodes may conduct and thus affects the normal sequence of conducting states. The condition for such unusual conduction or the so called "irregular" mode of operation will be investigated using the Park-vector mathematical concept. The effect of commutating circuit-parameters on the boundary conditions, the voltage of semi-conductor elements and the frequency upper limit of the inverter will be deduced using a simple approach for the motor equivalent circuit.

## INTRODUCTION :

The current source inverter is a reliable and rugged system and nowadays presents a favourable speed control method for ac machines. The system has been enough analyzed statically and dynamically in numerous articles [1] using either digital or analogue simulation only in case of the normal mode of operation where the sequence of the conducting intervals are: recharging, commutating and two phase respectively. Increasing the commutating circuit-parameters results in a reduction of the semi-conductors rated voltage, on the other hand a new mode of operation with different conducting states is existing. This unusual or irregular mode of operation will be discussed here using the Park-vector mathematical concept for the motor and inverter representation. The three phase quantities can be shown in one picture and the time functions can be easily obtained by a simple projecting proced-

ure. Here, this is very useful for understanding the interaction between the inverter and motor especially regarding the conducting states of the inverter diodes.

## REGULAR MODE :

Firstly, the normal mode of operation will be reviewed here for the aim of clarity and the consequent analysis. The detailed analysis is previously given in another article [2]. The investigated system is shown in Fig. 1 where the controlling and regulating circuits are omitted. The induction machine is represented simply by the circuit shown in Fig. 2 which is valid for all harmonics including the fundamental one. The neglect of the stator resistance is admissible since the examined phenomena are related to the higher frequencies only. Accordingly, the following differential equation is valid for the motor :

$$\bar{u}_s = L' \frac{d\bar{i}_s}{dt} + \bar{u}' \quad (1)$$

where,  $u$  is a fundamental harmonic voltage. Based on the above equation Fig. 3 represents the connection circuit for the inverter and motor where the delta capacitors connection is replaced by a star one. Figure 4 illustrates the well known conducting states for one-sixth period of the normal operating condition where the commutation takes place on the N-side between the two phases b and c. The recharging interval (Fig. 4-b) begins when thyristor of phase b on side N is coming into conduction. At this time the current begins to transfer from phase b to phase c during the commutating interval (Fig. 4-c) until the current in diode of phase b is driven to zero and the two-phase conducting state starts i.e. diode of phase c assumes the full value of the dc current (Fig. 4-d). The above intervals can



The use of convolution theorem simplifies the process of original determination of transient response. The proposed two algorithms are quite accurate. The effect of double switch type circuit breaker can be included easily in the evaluation of transients in transmission lines.

## REFERENCES

- 1— M. Hamed and R.S. Momtaz : Zero sequence current in single circuit transmission lines under transient conditions. Proceedings of Ninth international conf. for statistics and computer science, vol. II, (1984) 351-360.
2. M.M. Ahmed : Transformation matrix of unsymmetrical transmission line parameters. Energetica, Moscow, vol. 4. (1978) 114-117.
3. M.M. Ahmed : Wave parameters of multi-phase untransposed transmission lines. Proceedings of fifth inter conf. for statistics and computer science, vol. II, (1980) 114-126.
4. G. Zeveke, P. Ionkin, A. Netushil and S. Strakhov: Analysis of Electric Circuits. Mir. Publishers, Moscow 1973.
5. V.V. Bazoutkin and M.M. Ahmed: Method for the calculations of sequential pole switching of unsymmetrical line using Laplace transform. Proceedings of Moscow Power Institute, vol. 358, (1978) 59-62.
6. V.V. Bazoutkin and L.D. Dmokhovskaya : Calculation of transient processes and overvoltages. Moscow, Energoatomizdat publishers, 1983.

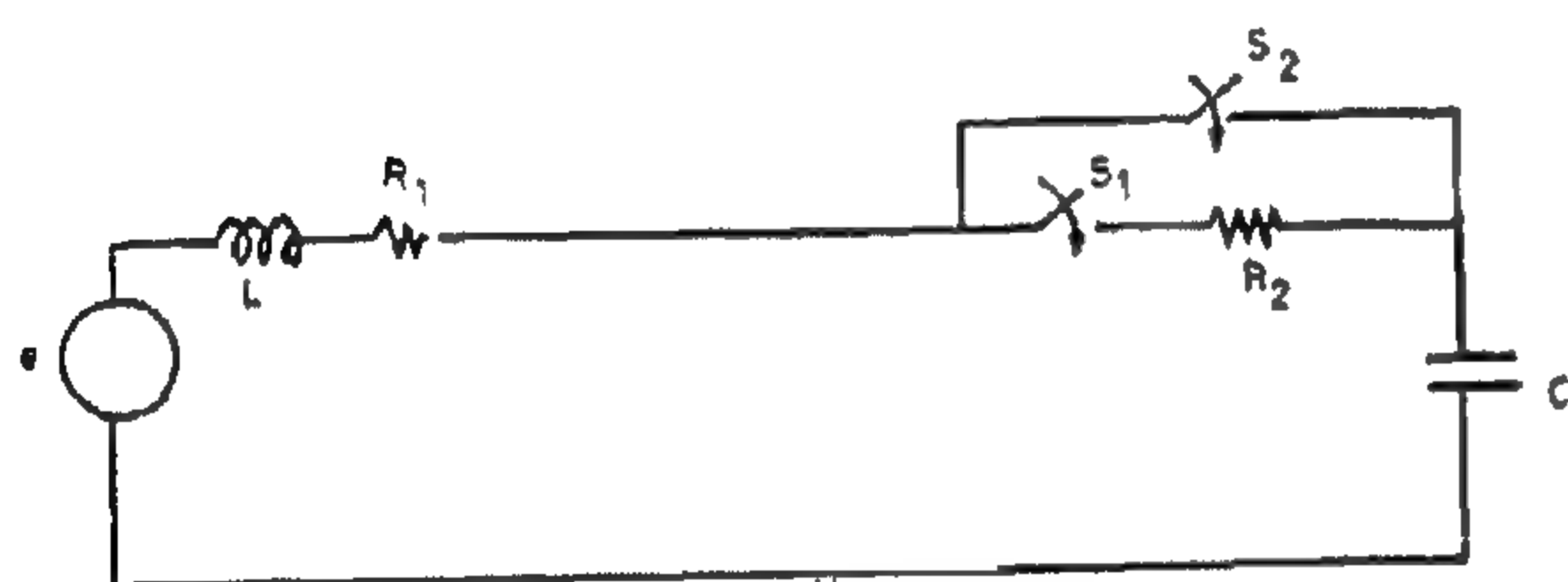


Fig 1 The basic circuit for switch a double switch circuit breaker

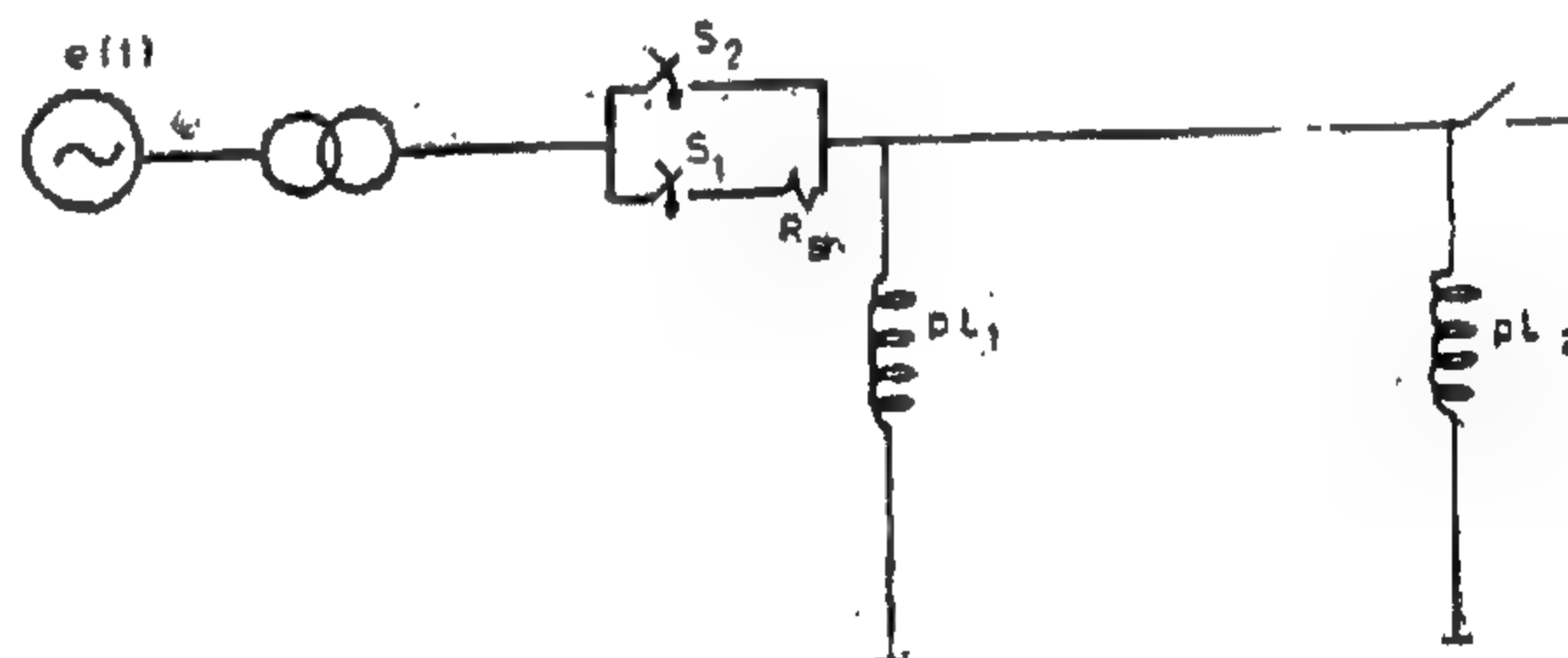


Fig 2 Single line diagram of transmission line connected to a double switch circuit breaker

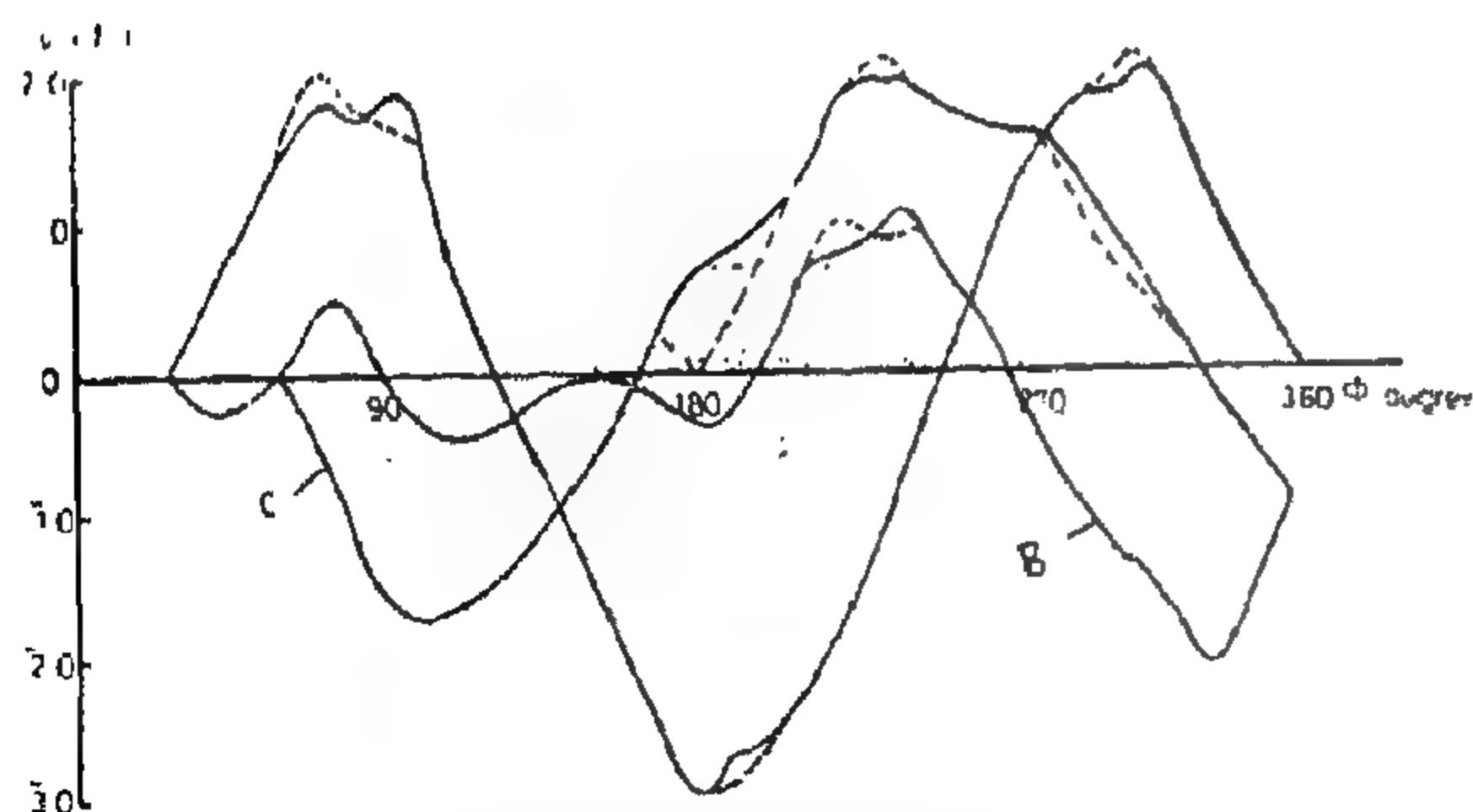


Fig 3 The receiving end voltage of transmission line  
— Using the proposed algorithm  
-- Using standing wave method

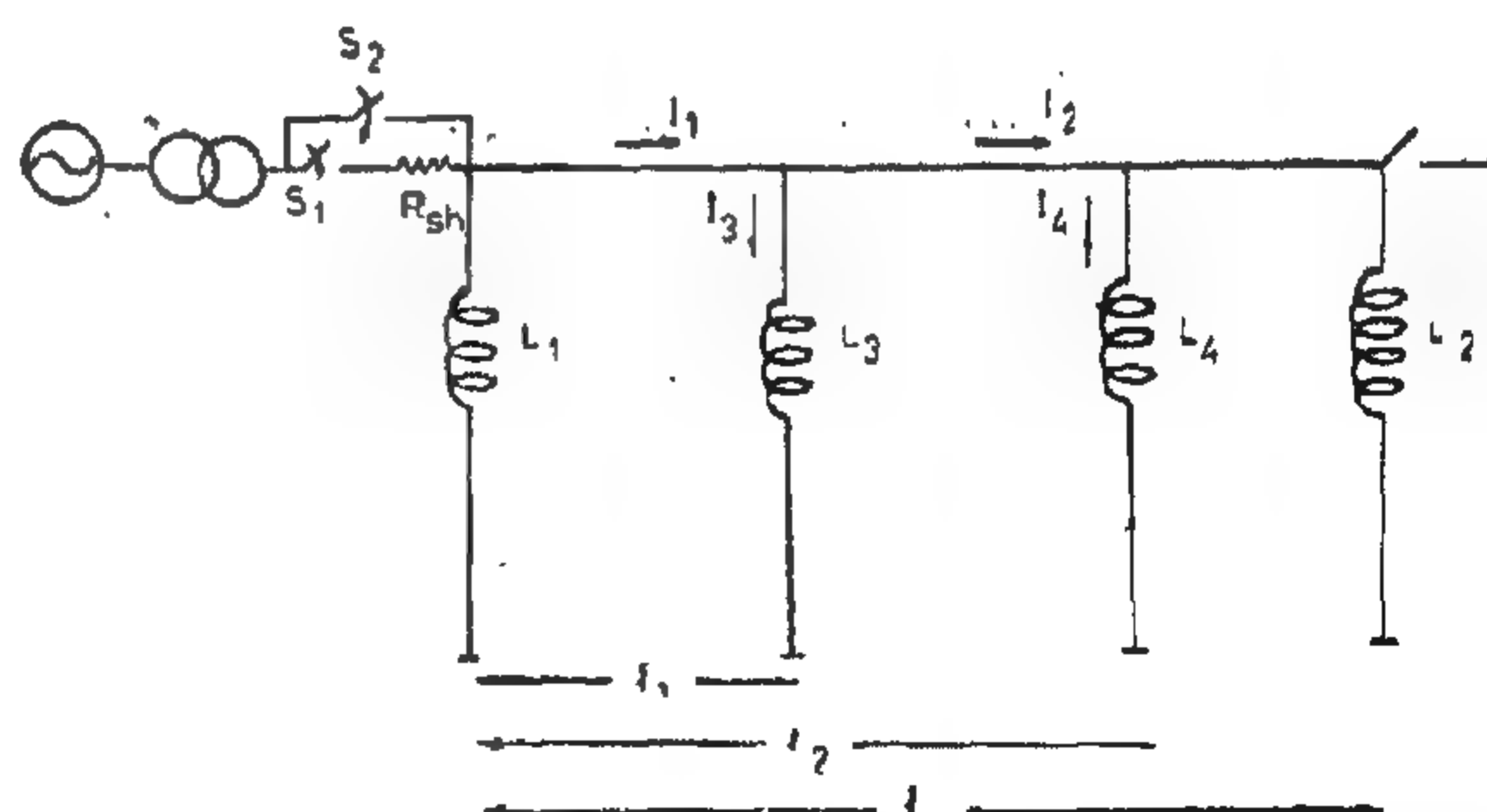


Fig 4 Single line diagram of long distance transmission line with terminal and intermediate reactors

The formulas of voltage and current at sending end may be simplified in the form:

$$\begin{aligned} [V(0, p)] &= [\cosh b l_1] [V(l_1, p)] + \\ &\quad [Z_c \sinh b l_1] [I_1(p)] \\ [I(0, p)] &= \left[ \frac{\sinh b l_1}{Z_c} \right] [V(l_1, p)] + \\ &\quad [\cosh b l_1] [I_1(p)] \end{aligned} \quad (10)$$

$$[E(p)] = [V(0, p)] + [Z] [I(0, p)]$$

The voltage at sending end may be finally formulated as

$$\begin{aligned} V(0, p) &= \left[ \cosh b l + \frac{Z_c}{p L_2} \sinh b l + \right. \\ &\quad \left. \frac{Z}{p L_4} \cosh b(l - l_1) + \right. \\ &\quad \left. \sinh b l_2 + \frac{Z_c^2}{p^2 L_2 L_4} (\sinh b(l - l_1) \sinh b l_2) + \right. \\ &\quad \left. \frac{\sinh b l_1 \cosh b(l - l_1)}{p L_3} Z_c + \right. \\ &\quad \left. \frac{Z_c^2}{p^2 L_2 L_3} \sinh b(l - l_1) \sinh b l_1 + \right. \\ &\quad \left. \frac{Z_c^2}{p^2 L_3 L_4} \sinh b l_1 \sinh b(l_2 - l_1) + \right. \\ &\quad \left. \cosh b(l - l_2) + \frac{Z_c^3}{p^3 L_2 L_3 L_4} \sinh b l_1 \right. \\ &\quad \left. \cdot \sinh b(l_2 - l_1) \right] \\ &\quad \cdot V(l, p) \end{aligned} \quad (11)$$

line may be obtained from the matrix equation:

The expression for voltage at point  $x$  of the

$$[V(x, p)] = [m] [a]^{-1} [E(p)] \quad (12)$$

Where

$$\begin{aligned} [m] &= [T] [\cosh b(l - x) + \\ &\quad \frac{Z}{p L_2} \sinh b(l - x)] [T]^{-1} \\ [a] &= [T] [\cosh b l + \frac{Z}{p L_2} \sinh b l] + [Z] [T] \\ &\quad \left[ \frac{\sinh b l}{Z_c} + \frac{\cosh b l}{p L_2} \right] [T]^{-1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} [E(p)] &= [T] [\cosh b l + \\ &\quad \frac{R_{sh}}{p L_2} \sinh b l] [T]^{-1} + \\ &\quad + [Z] [T] \left[ \frac{\sinh b l}{Z_c} + \frac{\cosh b l}{p L_2} \right] [T]^{-1} \\ &\quad \cdot [V(l_2, p)] \end{aligned}$$

The transformation matrix  $[T]$  is given in [2].

The proposed algorithm is checked by applying to the same typical simple circuit transmission line as shown in Fig. 2.

The results of calculations are the same approximately as calculated in Fig. 3. In this case the values of inductive reactances of reactors  $L_3$  and  $L_4$  were very large in the order of  $10^{10}$ . This proves that the given algorithm is quite accurate but it must be noted that, the computational effort is doubled in this case. Hence, the proposed algorithm is only recommended for computation of transients in complicated circuits.

## CONCLUSION

The basic current equation of fundamental circuit can be used for calculations of transients in similar circuits. The complicated algorithm is recommended for only complex circuits.



The modal analysis should be used [5]. In this case the voltage and current at point  $x$  on transmission line in wave mode coordinates may be expressed as :

$$\begin{aligned} V(x, p) &= \frac{F_3(x, p)}{F_8(p)} \frac{F_4(x, p)}{F_7(l, p)} I(0, p) \\ I(x, p) &= \frac{F_5(x, p)}{F_6(p)} \frac{F_4(x, p)}{F_7(l, p)} I(0, p) \end{aligned} \quad (5)$$

Where these formulas must be calculated for each wave mode  $(\alpha, \beta, 0)$  as well as the presented transfer functions in expression (5) be written in the form :

$$\begin{aligned} F_3(x, p) &= \frac{1 + e^{-2b(l-x)}}{b}, \quad F_4(x, p) = \frac{e^{-bx}}{b^2} \\ F_5(x, p) &= \frac{1 - e^{-b(l-x)}}{b}, \quad F_6(p) = \frac{1}{p} \sqrt{L/C} \\ F_7(l, p) &= \frac{1 + e^{-2bl}}{b}, \quad F_8(p) = \frac{1}{bz_c} \end{aligned}$$

Using the convolution theorem, the original of all transfer functions as well as voltage and current transforms may derived.

In case of switching on a short circuit at receiving end of transmission line, the voltage and current at any point  $x$  for each wave mode can be simplified in the form:

$$\begin{aligned} V(x, p) &= \frac{\sinh b(l-x) Z_c I(0, p)}{\sinh bl} \\ I(x, p) &= \frac{\cosh b(l-x)}{\sinh bl} I(0, p) \end{aligned} \quad (6)$$

These expressions in general case for loaded transmission lines become:

$$\begin{aligned} V(x, p) &= \frac{\cosh b(l-x) \cdot \frac{Z_c}{Z} \sinh b(l-x)}{\frac{\cosh bl}{Z_c} + \frac{\sinh bl}{Z}} I(0, p) \\ I(x, p) &= \frac{Z \sinh b(l-x) + Z_c \cosh b(l-x)}{Z \cosh bl + Z_c \sinh bl} I(0, p) \end{aligned} \quad (7)$$

Where  $Z$  is the load impedance at receiving end. It must be noted that, equations (6) can be determined from the general expression (7).

The proposed algorithm is programmed. Using a computer program, the transients at receiving end of a typical 500 KV, 500 km transmission line as shown in (fig. 2) are obtained. The switched angles of circuit breaker poles are

$$\phi_A = 90^\circ, \phi_{Ac} = 30^\circ \text{ and } \phi_{AB} = 150^\circ$$

Results are compared with the published curve [6] as shown in Fig. 3. The comparison proves that, the suggested algorithm is quite accurate and the error of the proposed method does not exceed 6%.

$$\begin{aligned} [V(t_2, p)] &= [\cosh b(t - t_2)] [V(t, p)] + [Z_c \sinh b(t - t_2)] [I(t, p)] \\ [I(t_2, p)] &= \left[ \frac{\sinh b(t - t_2)}{Z_c} \right] [V(t, p)] + [\cosh b(t - t_2)] [I(t, p)] \end{aligned} \quad (8)$$

These equations at  $x = l_1$  become

$$\begin{aligned} [V(t_1, p)] &= [\cosh b(t_2 - t_1)] [V(t_2, p)] + [Z_c \sinh b(t_2 - t_1)] [I_2(p)] \\ [I(t_1, p)] &= \left[ \frac{\sinh b(t_2 - t_1)}{Z_c} \right] [V(t_2, p)] + [\cosh b(t_2 - t_1)] [I_2(p)] \end{aligned} \quad (9)$$

Where

$$[I_2(p)] = [I_4(p)] + [I(t_2, p)]$$

## THEORETICAL BASE OF TRANSIENT CALCULATIONS

The sequential pole switching with distributed parameters in the electric circuits may be appeared in cases of switching the multipole switches. This process will be more complicated when the shunt resistances across the switch contacts are used as shown in Fig. 1. This circuit is a fundamental circuit as it contains all components of any circuit. The circuit breaker consists of two switches  $S_1$  and  $S_2$  with shunt resistance  $R_2$ .

After closing the switch  $S_1$  at zero time under zero initial conditions, the basic loop equation can be expressed in the form [4].

$$Li + (R_1 + R_2) \int_0^t i dt + \frac{1}{C} \int_0^t \left( \int_0^t i dt \right) dt - \int_0^t e dt = 0 \quad (1)$$

Where

$i$  — current flowing in circuit.

$e$  — Simultaneous Source Voltage.

When the second switch  $S_2$  is closed at a moment  $t_1$ , the new basic equations of circuit may be formulated mathematically as :

$$L [i(t) - i(t_1)] + R_1 \int_{t_1}^t i dt + \frac{1}{C} \int_{t_1}^t \left( \int_{t_1}^t i dt \right) dt + v(t_1)(t - t_1) - \int_{t_1}^t e(t) dt = 0 \quad (2)$$

Where

$i(t_1)$  — the current which is presented already at the moment of switching of switch ( $S_2$ ) For simplicity, the loop equation (2) may be written in the operational form :

$$pL I(p) + R_1 I(p) + R_2 I(p) -$$

$$R_2 I_1(p) + \frac{1}{pC} I(p) - E(p) = 0 \quad (3)$$

Where

P-Laplace operator

$E(p)$  and  $I(p)$  — source voltage and current transforms  $I_1(p)$  — current transform at the moment of Switching the switch ( $S_2$ ).

The current  $I(p)$  in circuit (Fig. 1) is deduced in the final expression :

$$I(p) = \frac{E(p) + F_2(p) I_1(p)}{F_1(p) + F_2(p)} \quad (4)$$

Where the transfer response of presented functions in expression (4) may be defined by:

$$F_1(p) = R_1 + pL + \frac{1}{pC}$$

$$F_2(p) = R_2,$$

Expression (4) appears to be the same which was deduced in (1) so that it can be considered as a general form for the current transform in similar circuits.

Using formula (4) the transient calculations can be solved without referring to the differential equations.

## TRANSIENT CALCULATIONS

In order to limit the value of transient level for transmission lines, the circuit breaker which has shunt resistors must be used [1]. The study of transients in transmission lines with distributed parameters is presented. A double switch type circuit breaker is connected to a transmission line at the sending end as shown in Fig. 2. The current in transmission line will be based on the resulting current of fundamental circuit (Fig. 1). The sending end current in operational form under zero initial conditions can be formulated also by the expression (4).



# WAVE PROPAGATION ON OVERHEAD WIRES WHEN SWITCHED THROUGH A DOUBLE SWITCH CIRCUIT BREAKERS WITH SHUNT RESISTORS

R.S. Momtaz

Faculty of Engineering Suez Canal University

## ABSTRACT

The sequential pole switching in electric circuits may be created due to switching of multi-pole circuit breakers. This process becomes more complicated when shunt resistors across circuit breaker contacts are connected. The mathematical analysis for this phenomena is based for a fundamental circuit. This analysis depends on Laplace transform technique. As the voltage is firstly calculated in wave mode coordinates, it is transformed into phase coordinates. The frequency independent transformation matrix is taken as a main operator of modal analysis. Accurate expressions for voltage and current are deduced. The optimal limits of switching transient level are evaluated by optimal time of closing the shunt resistorized contacts.

The given basic analysis is applied to a distributed parameter circuit such as transmission line. A double switch type circuit breaker with shunt resistors is considered. The original of Laplace transform is determined using the convolution theorem. The nonlinear characteristics of distributed parameter transmission lines are included.

The proposed algorithm is programmed.

A computer program is applied for evaluating receiving end voltage of a typical 500 KV 500 Km transmission line. The obtained results are compared with that of known published methods. This analysis is modified again to be suitable for calculations of transients in long distance transmission lines with both intermediate and terminal reactors.

## INTRODUCTION :

The behaviour of a uniform transmission line differs from the behaviour of a nonuniform one in that the amplitude of a voltage or a current wave

propagating along it is continuously modified. Moreover, the voltage to current ratio at a given position on the line varies with time as the wave front moves along it whereas in a uniform line, this ratio remains constant and equal to surge impedance of line [1].

The study of electromagnetic transients is essential for the adequate design and operation of power systems. The main difficulties confronting the power system analyst in studies of this problem are [2] :

- 1 — The establishment of models which are sufficiently general to represent the electric system components in an adequate manner for any frequency and operating condition.
- 2 — The acquisition of data for use in these models.

## PROBLEM FORMULATION

The insulation coordination of UHV transmission lines must be determined by internal overvoltage calculations. This proves that the accurate mathematical analysis leads to optimal insulation level for the studied electric system. In this case parameters of some components of electric network play a great role in simplicity of such analysis [3]. The nonlinear characteristics of terminal equipment in transmission lines, transformer winding and circuit breaker performance appear to be the most important elements.

The effect of double switch circuit breaker was studied in [1]. The theoretical base of application for such effect was absent in the reference [1] so that fundamental basic of such theory must be investigated.

# **INDUSTRY & PRODUCTION**

**INST. OF MECHANICAL ENGINEERS**  
**INST. OF ELECTRICAL ENGINEERS**



stants and according to eqs. (4), (5) and (6) the proportions of each component by weight for minimum porosity of soil mixture will be :

0.61 , 0.25 , 0.13

For gravels, sand ( $d > 0.1$  mm), and fines ( $d < 0.1$  mm) which agrees to a great extent with (the experimental results.

It must be noted that in Furnas analysis, the proportions of different components for maximum density depend only on the initial porosities of the separate components and particles diameters play no roll in determing the final mixture composition. However Furnas suggested that the final porosity of the mixture depends on initial porosities and on smallest to largest pacticle size and it can be seen that the intermediate particle size in his analysis play no roll at all.

## 5. CONCLUSIONS

1 — Increasing the gravels content in all compacted tested soil mixtures leads to an increase in the maximum dry density and a decrease in the optimum moisture content of the compacted soil till a gravel content of a bout 60%. Then a decrease in the maximum dry density with gravel contents is attained due to the increase in volume of voids which is not occupied by particles smaller than gravel size.

2 — Increasing the fines content in the compacted soil mixture first fills the voids between lar-

ger particles without altering the larger particles packing and increases the maximum dry density till a fines content of (10-12)% (which also corresponds to the minimum moisture content). Increasing the fines content beyond this value, the fines will occupy volume more than the included voids and will change the packing of the larger particles leading to a reduction in interlocking of particles and a redution in densty.

3 — Applying Furnas analysis for ideal packings of multicomponent mixture, the proportions by weight of gravels, sand ( $d > 0.1$  mm), and fines ( $d < 0.1$  mm) for maximum density for Nubaria samples were found to be;

0.61 , 0.25 , 0.13

which agrees to a great extent with the experimental results.

## REFERENCES

1. Furnas, C.C., (1931) "Grading Aggregates. I. Mathematical Relations for Beds of Broken Solids of Maximum Density", Ind. Eng. Chem., Vol. 23, 1931.
2. Harr, M.E., (1977) "Mechanics of Particulate Media", McGraw-Hill Hill, Inc. P. 27-30. ....
3. Ingles, O.G. & J.B. Metcalf, 1973 "Soil Stabilization Principles and Practice", John Wiley & Sons, Inc. p. 78.

total volume occupied by the larger particles, the contributions of successively smaller particles will form. according o Furnas analysis, the terms of the geometric series;

$$Z, (1-Z), \frac{(1-Z)^2}{Z}, \quad (1)$$

where,

$$Z = \frac{1}{1+n} \quad (2)$$

$n$  : the porosity of each component

In terms of the porosity this can be written as :

$$\frac{1}{1+n}, \frac{n}{1+n}, \frac{n^2}{1+n}, \dots \quad (3)$$

Each term 's Eq. (1) & (2) represents the volumes of the respective component size assuming constant porosities and constant specific gravities for each component.

For a three component mixture with particles  $d_1 < d_2 < d_3$  and based on the idea of filling the voids between larger particles by smaller particles without changing the total volume occupied by the larger particles, consistent with Furnas analysis, Harr (1977) suggested the series of contributions by weight for the tightest packing to be;

$$Z_1, (1-Z_1), \frac{(1-Z_1)(1-Z_2)}{Z_2} \quad (4)$$

where,

$$Z_1 = \frac{(1-n_1)G_1}{(1-n_1)G_1 + n_1(1-n_2)G_2} \quad (5)$$

$$Z_2 = \frac{(1-n_2)G_2}{(1-n_2)G_2 + n_2(1-n_3)G_3} \quad (6)$$

where,  $n_1, n_2, n_3$  ; the porosities of the three components  
 $G_1, G_2, G_3$  : the specific gravities of the three components.

#### 4.3.2 The Application of Furnas Analysis, for multicomponent mixture of minimum porosity, to produce a soil mixture with maximum density.

For analytical confirmation of experimental results, Furnas analysis can be applied on the compacted soil mixtures to determine the percentages of different soil components corresponding to maximum value of maximum dry density. The tested samples can be considered as three component mixture composed of gravels, sand portion with diameters  $> 0.1$  mm and fines with diameters  $< 0.1$  mm.

Compaction tests for the three soil components of Nubaria samples were performed in laboratory in addition to specific gravity tests. The specific gravity and porosity corresponding to maximum dry densiy for each of the three soil components were determined and found to be as follows :

Component	Porosity	Specific Gravity
1 — Gravel	0.35	2.65
2 — Sand ( $d > 0.1$ mm)	0.26	2.65
3 — Fines ( $d < 0.1$ mm)	0.32	2.7

whereas, the initial porosities of the three components are not equal, a reasonable estimate can be made for finding a weighted average porosity( $n$ )as follows : (Harr 1977)

$$n = \frac{(0.35)(2.65) + (0.26)(2.68) + (0.32)(2.7)}{2.65 + 2.68 + 2.7} = 0.307$$

Applying Furnas analysis and according to eq. (3) the proportions of each component by weight for minimum porosity will be;

$$0.71, 0.22, 0.07$$

For gravels, sand ( $d > 0.1$  mm) and fines ( $d < 0.1$  mm) respectively.

If it is assumed that the porosities and specific gravities of the three soil components are not con-



On the other hand, the relationship between the optimum moisture content and the gravels percent, given in Fig. (7) for all tested samples, indicates a decrease in the optimum moisture content with percentage of gravels till it reaches a minimum value also at a gravels percent equals to about 60%.

#### 4.2 Effect of Fines Content on Compaction Test Results

The maximum dry density and the optimum moisture content obtained from compaction tests for all samples with different gradings are plotted against the fines content ( $d < 0.1 \text{ mm}$ ) in Figs. (8) & (9) respectively. As might be expected, increasing the percentage of fines in a granular mixture at first increases density as the interstices are filled and then decreases density and strength as the fine grained material takes up a larger amount of space and prevents interlocking. For the tested samples, the maximum value of maximum dry density and consequently the minimum value of optimum moisture content both correspond to a percentage of fines of about (10-12)%. This fines content corresponding to maximum density, is slightly smaller than that reported by Ingles and Metcalf, (1973).

#### 4.3 Analytical Study of Experimental Results

##### 4.3.1 Previous studies on ideal packings

Furnas (1931) studied systems composed of spheres of two sizes (binary system) and he found that the porosity of such systems depends on the ratio of particle sizes and their relative proportions and the porosity of binary packings is less than the porosity of the packings of each of the separate components. He suggested that the minimum porosity of higher order systems could be obtained by adding finer and finer particles into the interstices of the larger particles.

For a multicomponent mixture and continuing the process of filling the voids without changing the

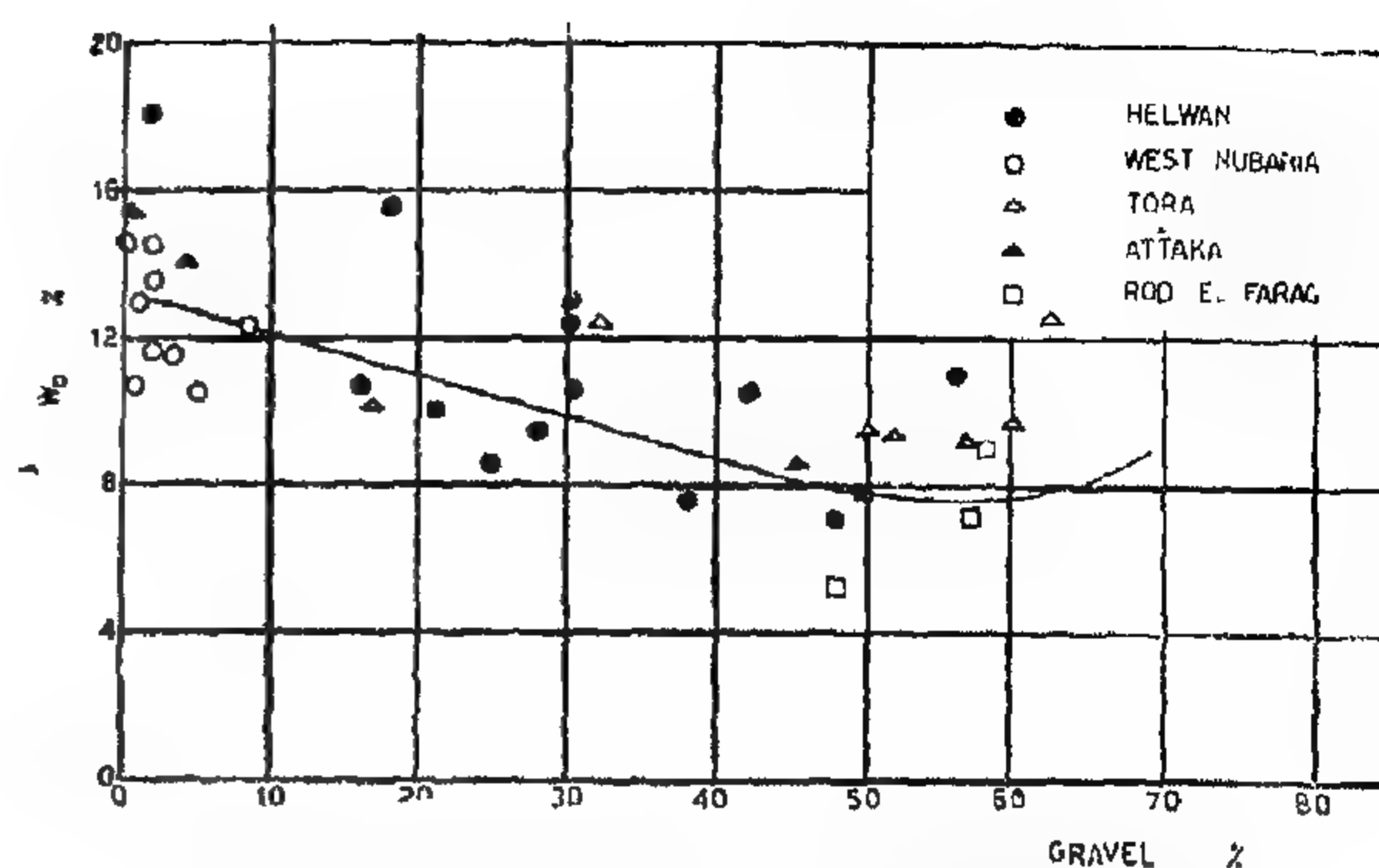


Fig (7) RELATIONSHIP BETWEEN  $w_o$  % & GRAVEL % FOR MODIFIED COMPACTED SAMPLES.

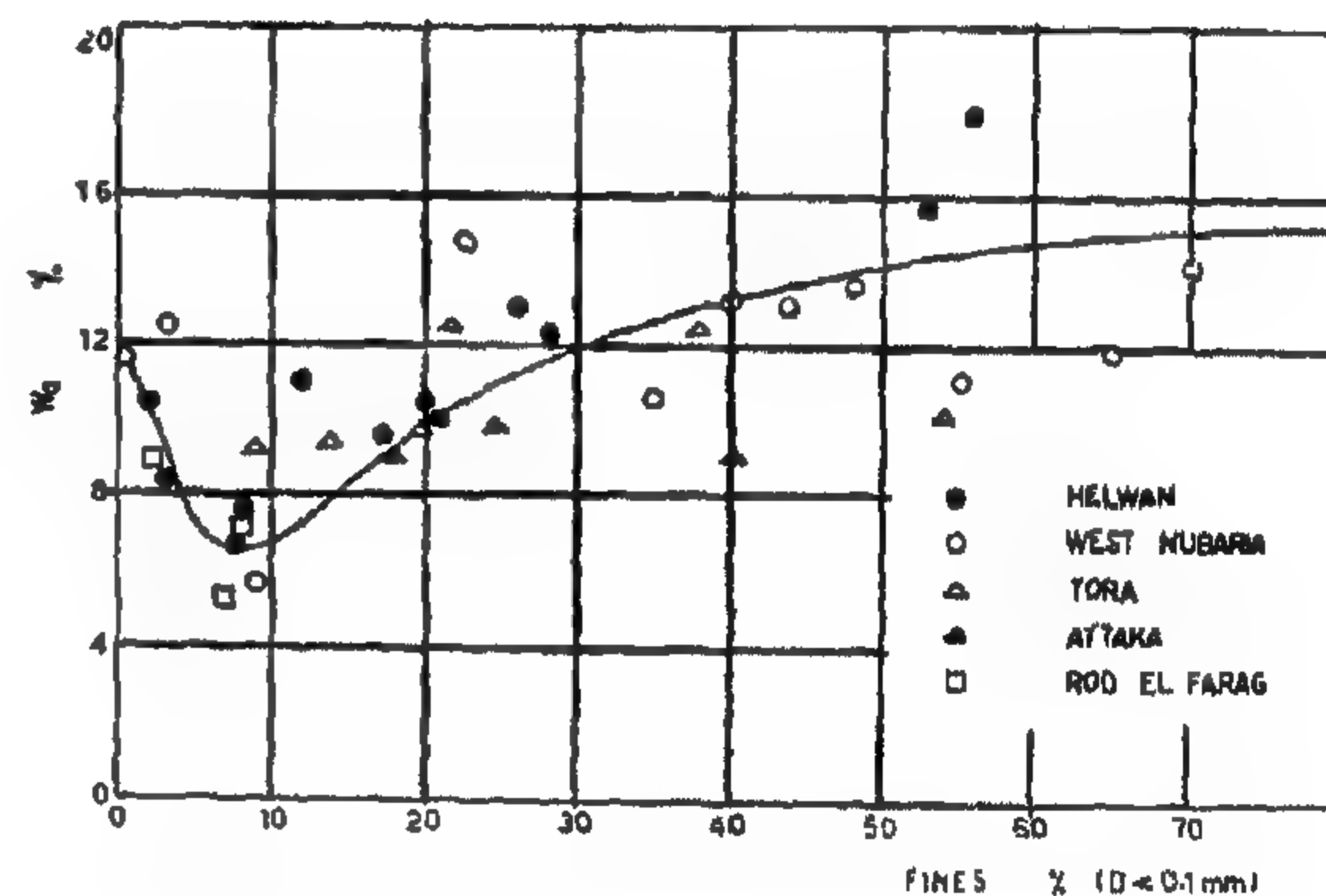


Fig.(9) RELATIONSHIP BETWEEN FINES % &  $w_o$  % FOR MODIFIED COMPACTED SAMPLES

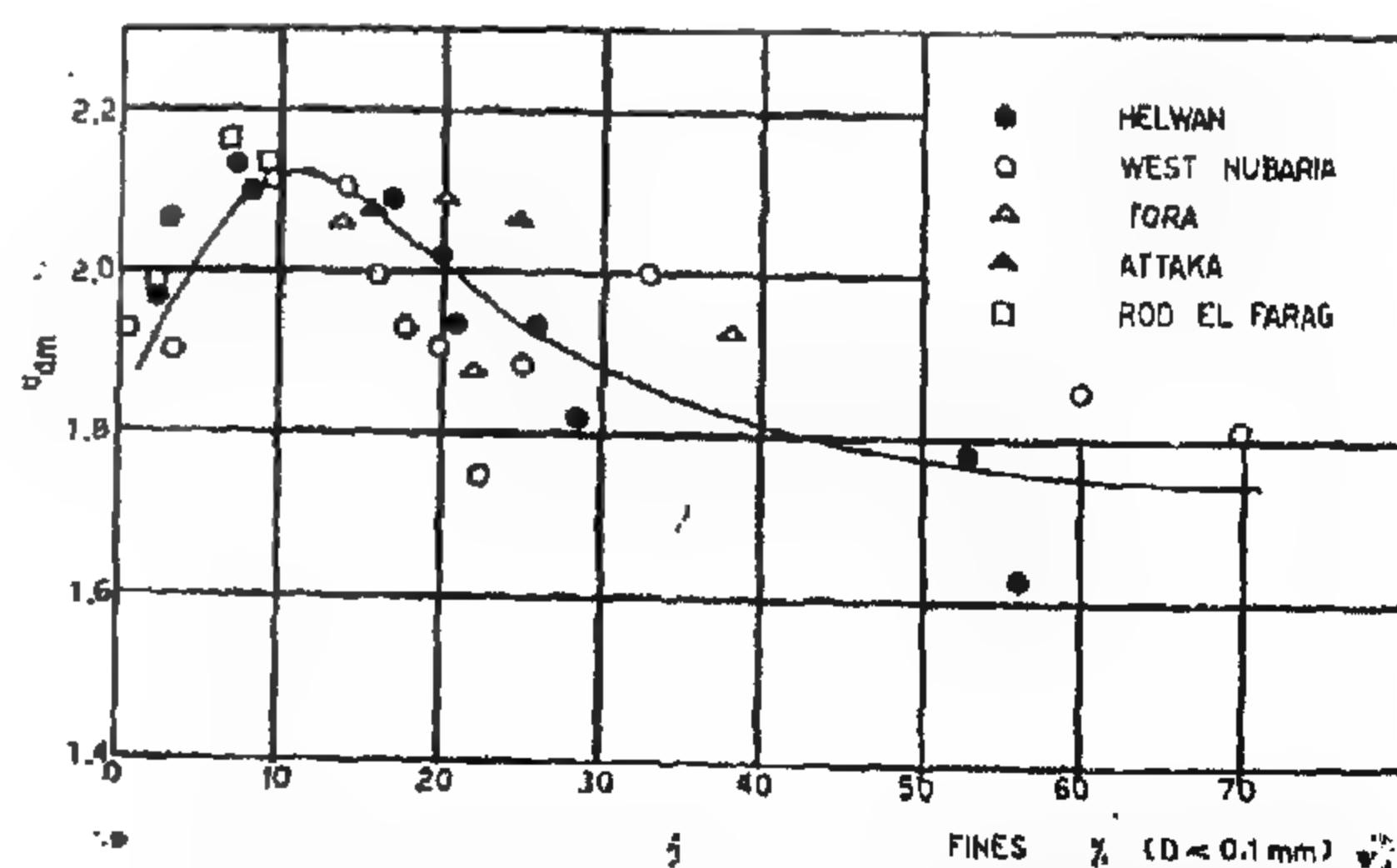


Fig (8) RELATIONSHIP BETWEEN FINES % &  $\gamma_{dm}$  FOR MODIFIED COMPACTED SAMPLES.

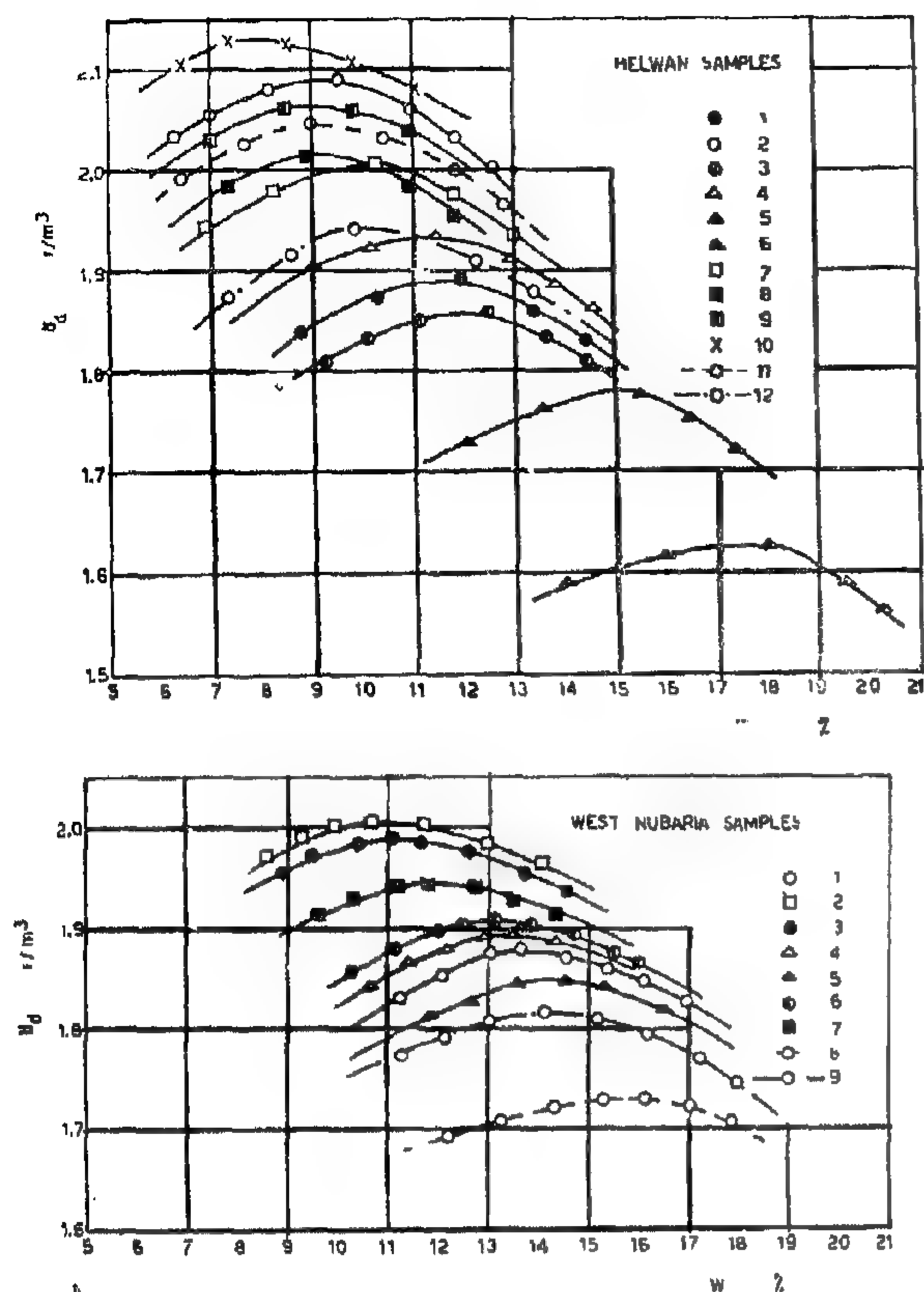


Fig.(4) COMPACTION TEST RESULTS FOR HELWAN AND WEST NUBARIA SAMPLES

#### 4. ANALYSIS OF TEST RESULTS

##### 4.1 Effect of Gravels Content on Compaction Test Results

Fig. (6) shows the relationship between the percentage of gravels ( $d > 2$  mm) and the maximum dry density obtained from Modified compaction tests for all tested samples with different gradings. It is clear that the maximum dry density increases with increasing the gravels content and the maximum value of maximum dry density is obtained at a percentage of gravels equals to about 60% after which the maximum dry density decreases with increasing the percentages of gravels. This can be explained if we imagine adding soil with particles smaller than the gravel size ( $d < 2$  mm) to gravels, without altering the packing of the gravel particles, the added

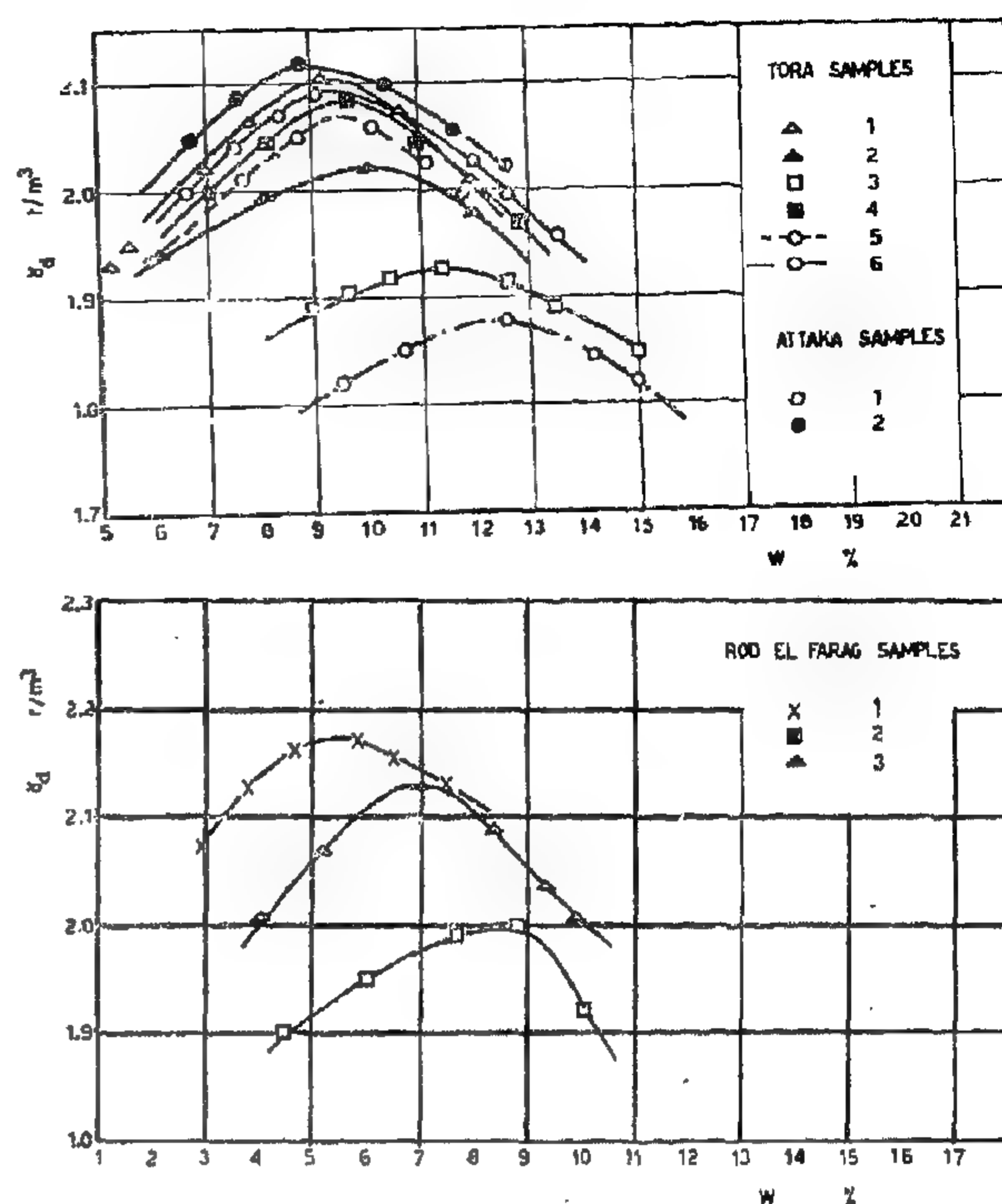


Fig.(5) MODIFIED COMPACTION TEST RESULTS FOR TORA, ATTAKA AND ROD EL FARAG SAMPLES

soil will fill the included voids of the gravels and increase the density of the mixture. The largest possible volume of the voids per unit volume available for the particles smaller than gravel size is the porosity of the gravels. If we add more soil to the mixture, which could not be done unless some gravels are removed, the maximum dry density will decrease (Harr 1977).

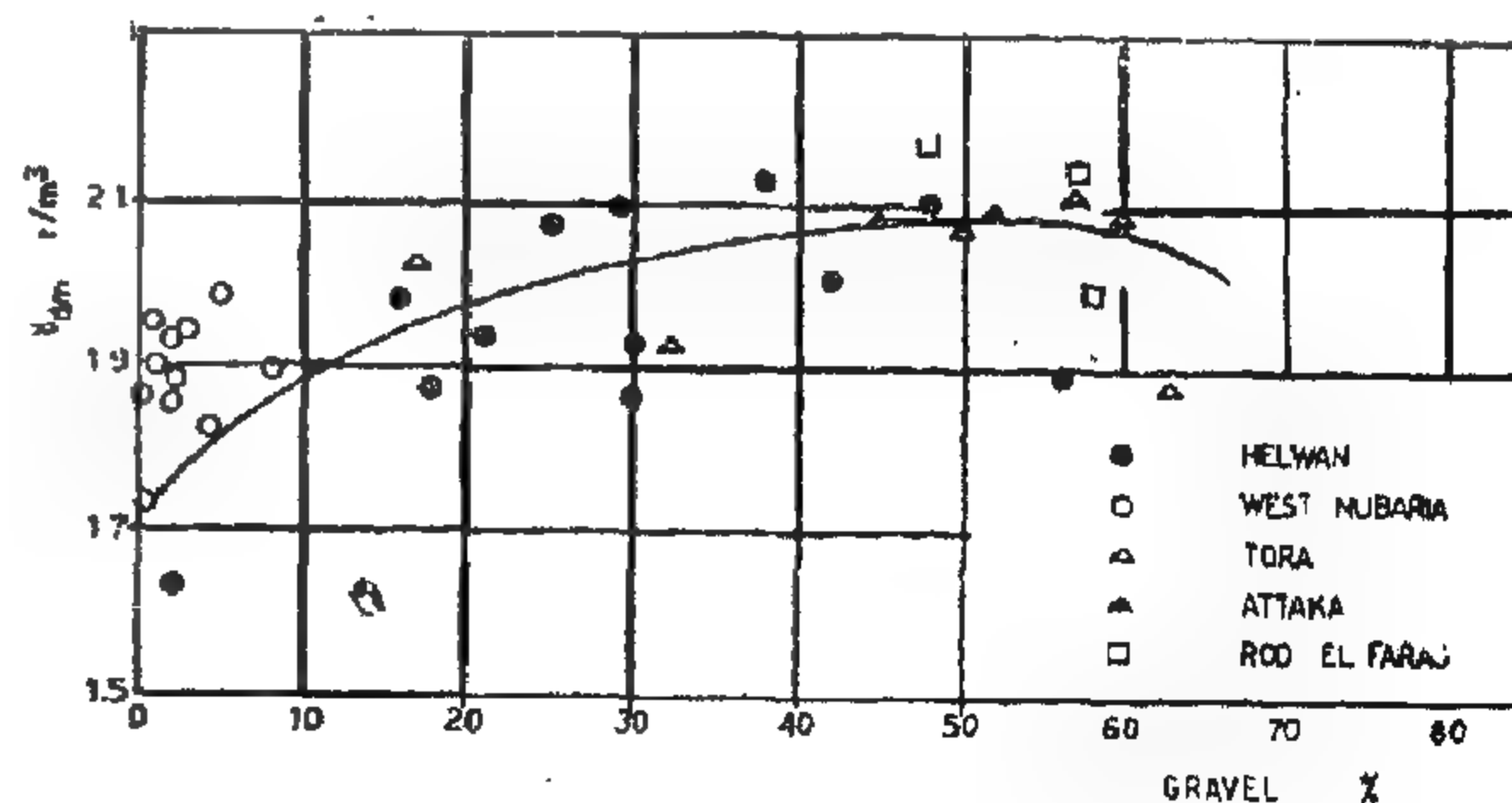


Fig. (6) RELATIONSHIP BETWEEN  $\gamma_{dm}$  & GRAVEL % FOR MODIFIED COMPACTED SAMPLES.



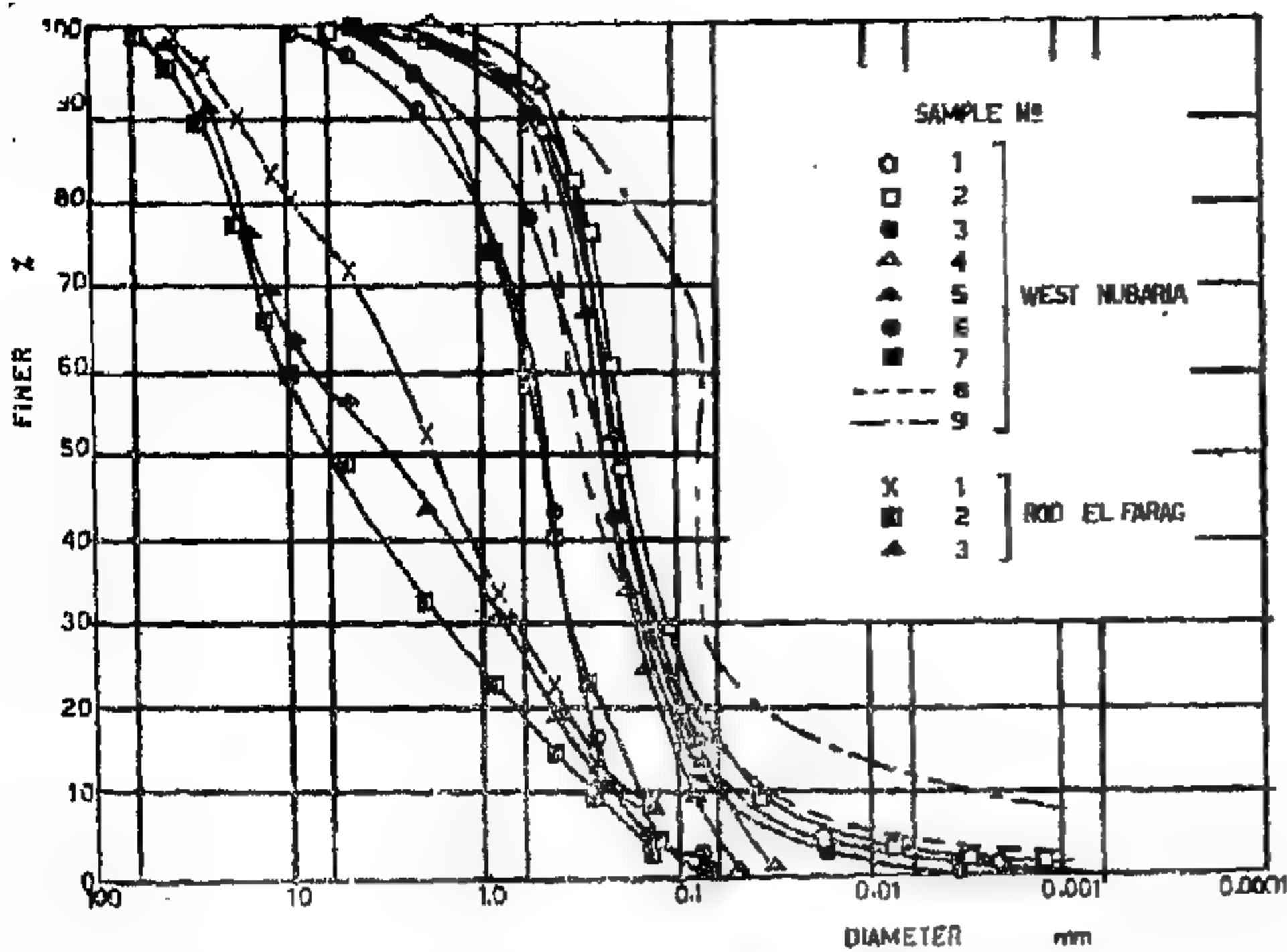


Fig. (12) GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVES FOR WEST NUBARIA AND ROD EL FARAG.

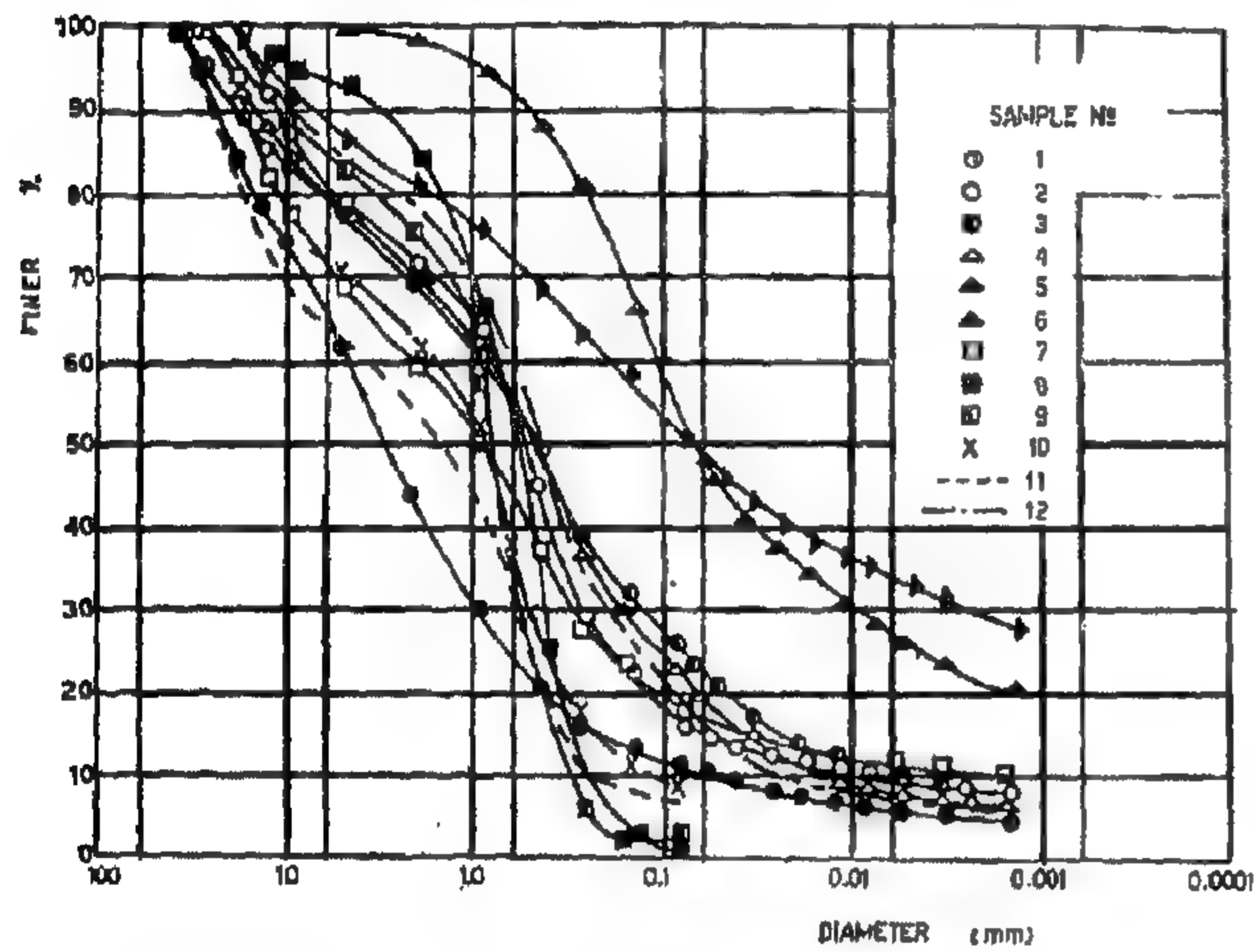


Fig. (13) GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVES FOR HELWAN SAMPLES.

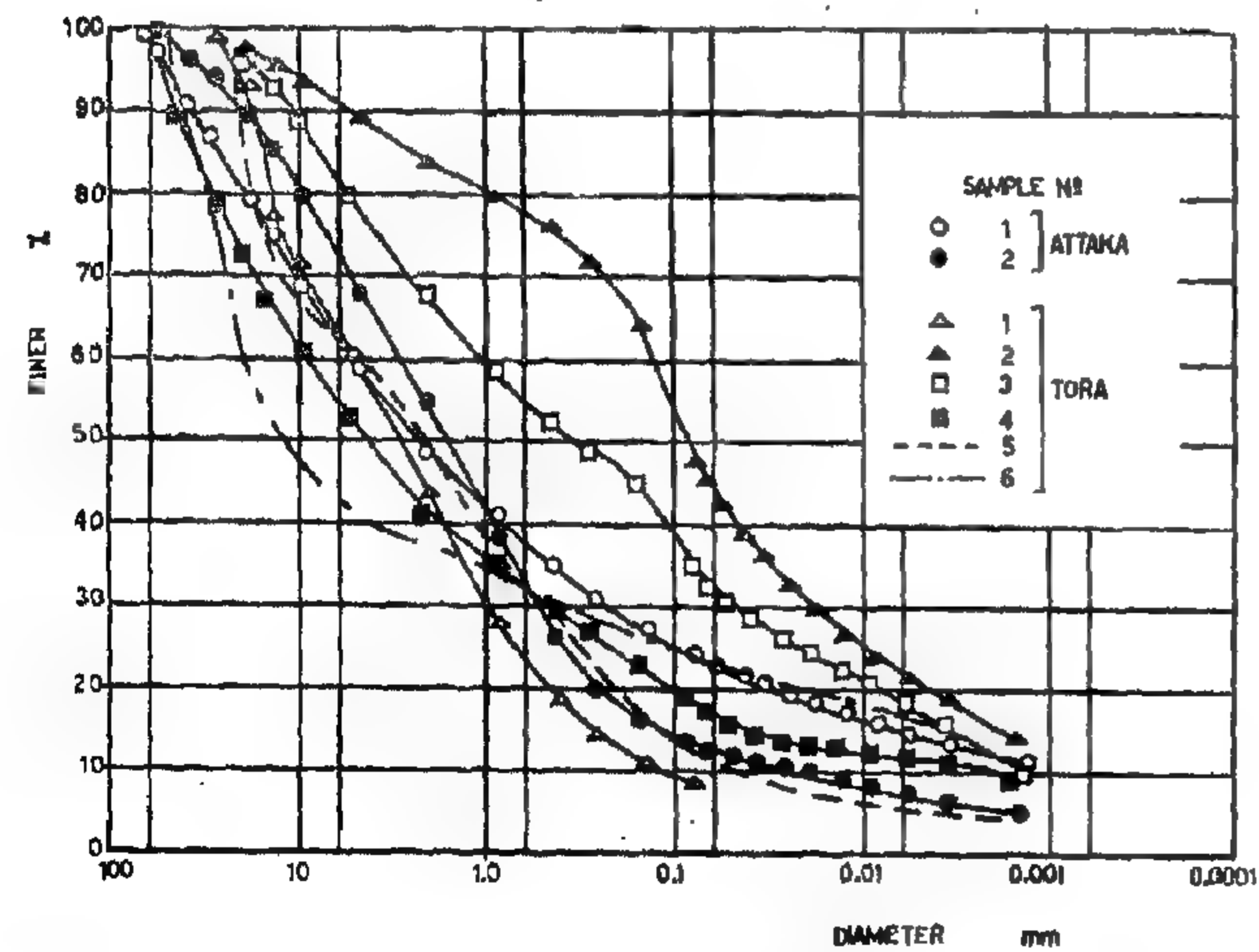


Fig. (14) GRAIN SIZE DISTRIBUTION CURVES FOR ATTAKA AND TORA SAMPLES.

Table (1) Grain Size Distribution Test Results.

Location	Sample No.	Grain Size Content %				
		Gravel >2 mm	Sand (2- 0.06) mm	Silt (0.06- 0.002) mm	Clay <.002 mm	Fines D <0.1 mm
Helwan	1	56	36	4	8	12
	2	28	57	7	8	17
	3	30	48	14	8	28
	4	30	50	13	7	26
	5	18	34	18	30	53
	6	2	50	28	22	56
	7	42	42	6	10	20
	8	16	84	--	--	2
	9	25	75	--	--	3
	10	38	62	--	--	8
	11	48	52	--	--	8
	12	21	64	15	--	21

Table (1) Cont.

Location	Sample No.	Grain Size Content %				
		Gravel >2mm	Sand (2-0.06) mm	Silt (0.06- 0.002) mm	Clay <.002 mm	Fines D <0.1 mm
West Nubaria	1	2	89	7	2	25
	2	1	53	16	2	33
	3	5	86	8	1	16
	4	1	90	9	--	20
	5	2	98	--	--	14
	6	8	92	--	--	3
	7	3	97	--	--	--
	8	--	85	12	3	22
	9	4	74	14	8	70
Rod El Farag	1	48	46	6	--	7
	2	58	30	2	--	2
	3	57	36	7	--	8
Attaka	1	52	25	11	12	25
	2	45	40	10	5	16
Tora	1	57	43	--	--	9
	2	17	38	27	18	54
	3	32	36	20	12	38
	4	00	23	7	10	20
	5	50	37	6	7	14
	6	63	14	8	15	25

# EFFECT OF COMPOSITION ON COMPACTION CHARACTERISTICS OF EGYPTIAN SOILS

By

M.M. Abdel Rahman\*

## SUMMARY

This paper deals with the study of the effect of gravels content and fines content on the two main compaction characteristics, namely the maximum dry density and optimum moisture content of compacted Egyptian soils. Analytical confirmation of experimental results are provided by applying theoretical analysis of ideal packings of multicomponent mixtures.

## NOTATIONS :

- w : Water content, fraction.  
w<sub>o</sub> : Optimum moisture content, fraction  
γ : Dry density t/m<sup>3</sup>  
d : Particle diameter, mm  
n : Porosity

## 1. INTRODUCTION

This paper deals with the study of the effect of the gravels content and the fines content on the compaction characteristics of Egyptian compacted soils.

The soils chosen for experiments were 32 samples obtained from different locations at West Nubaria, Helwan, Attaka, Tora and Rod El Farag.

For all samples grain size distribution tests and Modified compaction tests were performed. The effect of fines content and gravels content on compaction test results were studied.

Analytical study of experimental results was done and the percentages of different soil components corresponding to minimum porosity in the compacted soil mixtures were determined by applying theoretical analysis of ideal packings of multicomponent mixtures.

## 2 — TESTED SAMPLES

2. The tested samples are 32 samples containing different percentages of gravels (0% — 63%) and different percentages of fines (0% — 70%). The samples were obtained from different locations at West Nubaria, Helwan, Attaka, Tora and Rod El Farag. The grain size distribution curves for all tested samples are shown in Figs. (1), (2) & (3). Summary of grain size distribution test results is given in Table (1).

## 3. COMPACTION TESTS

Modified compaction tests were performed on all samples.

### Parameters of Modified Compaction Test

#### i) MOLD

Diameter	= 4 in
Height	= 4 5/8 in
Volume	= 1/3 ft <sup>3</sup>

#### ii) TAMPER

Weight	= 10 lb
Free drop	= 18 in
Face diameter	= 2 in
Face area	= 3.1 in <sup>2</sup>

#### iii) LAYERS

Number	= 2 in
Surface area of each layer	= 12.6 in <sup>2</sup>
Compacted thickness of each layer	= 1 in

#### iv) ENERGY OF COMPACTION

Tamper blows per layer	= 25
Effort	= 56250 Ft-lb/ft <sup>3</sup>

The compaction test results of all samples are shown in Figs. (4) & (5).

\* Assistant Professor in Soil Mechanics & Foundations Department, Faculty of Engineering, Cairo University.



## 8.0 CONCLUSION :

The object of this research work is to study the consequences that result from applying the upper and lower bound solutions for design of slabs with free edges. Sixteen reinforced concrete slabs representing four cases of supporting conditions of slabs with free edge subjected to uniform and concentrated loads have been tested until failure. Eight out of the sixteen slabs were designed according to the yield line theory by equally spaced wire mesh and the other eight slabs were designed according to the strip method by using strong band of steel bars at the free edges and under the concentrated loads.

Theoretical analysis of slabs with free edges by both upper and lower bound design methods is represented. Design charts for the bending moments due to both methods compared with the elastic analysis are given.

The problem of the local failure around the corner column due to twisting moment and punching shear has been thoroughly investigated. Equations are established giving the increase of the punching shear stresses due to the part of the unbalanced moment transferred to the corner column. The nonuniform shear stress-distribution along the critical section is represented. The interaction diagram showing the correlation between the punching shearing force and the part of the unbalanced moment transferred to the column is given.

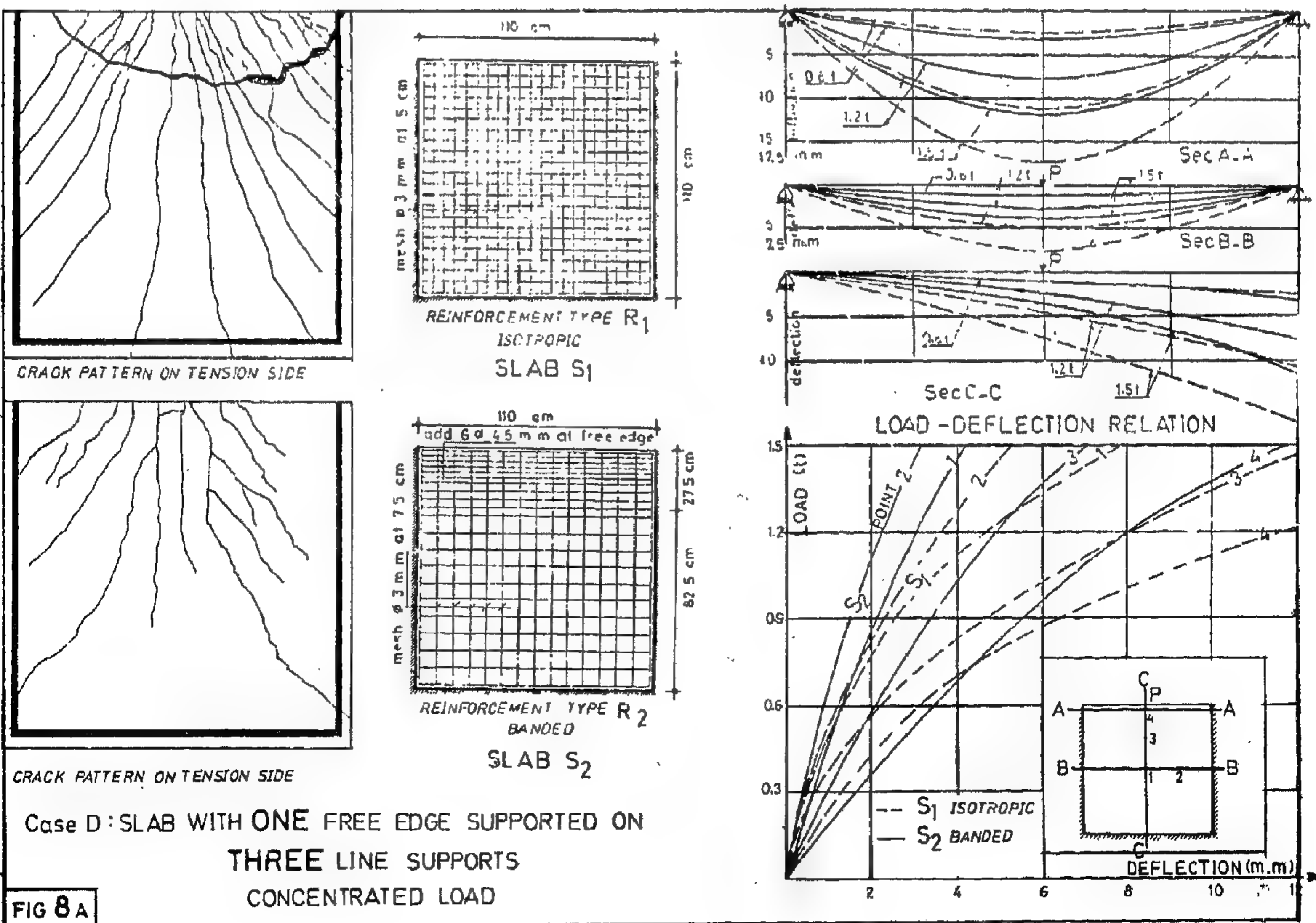
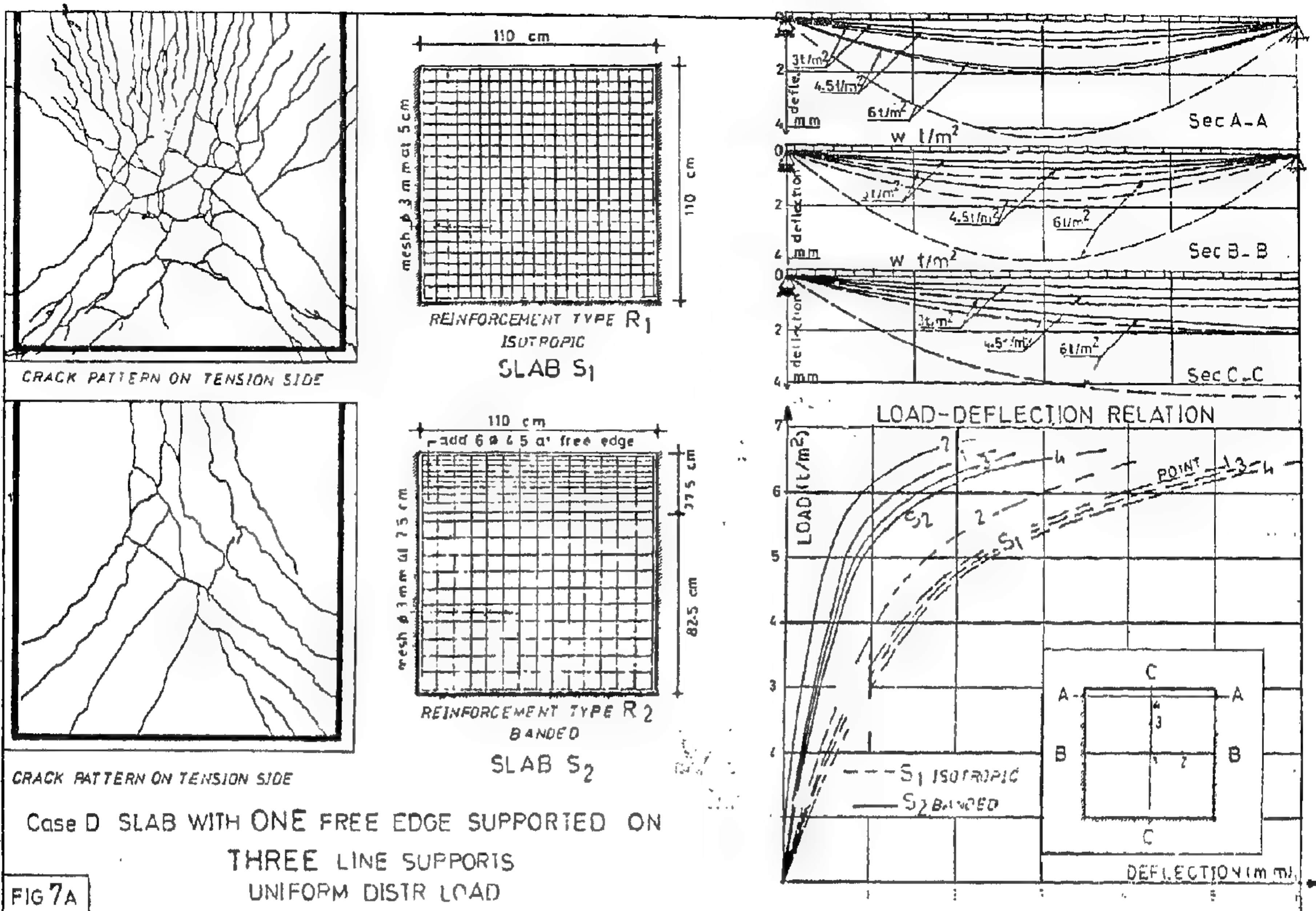
From the experimental tests and the theoretical investigations the following may be concluded:

1. Both the upper and lower bound solution are safe method; of design. They results in slabs with safe prediction of ultimate load and satisfactory behaviour at service load.
2. The maximum loads sustained by the tested slabs were higher than the predicted theoretical ultimate loads by 40% — 80%.
3. The behaviour of the tested slabs at service load in terms of deflection and cracking was satisfactory. The minimum span / deflection ratio reached in the tested slabs was 500 in case of uniform loads and 270 in case of concentrated loads.
4. The crack patterns of all tested slabs confirmed the predicted yield line mechanisms.
5. The absence of twisting and shear reinforcement at the corner may cause local failure around the column.
6. The concentration of the steel bars at the unsupported free edges of the slab and under the concentrated loads increases the stiffness of the edge and reduces the deflection. It also increases the collapse load of the slab.

The experimental investigations carried out in this paper were on square slabs only. Further tests on rectangular slabs are still needed to support the above conclusions.

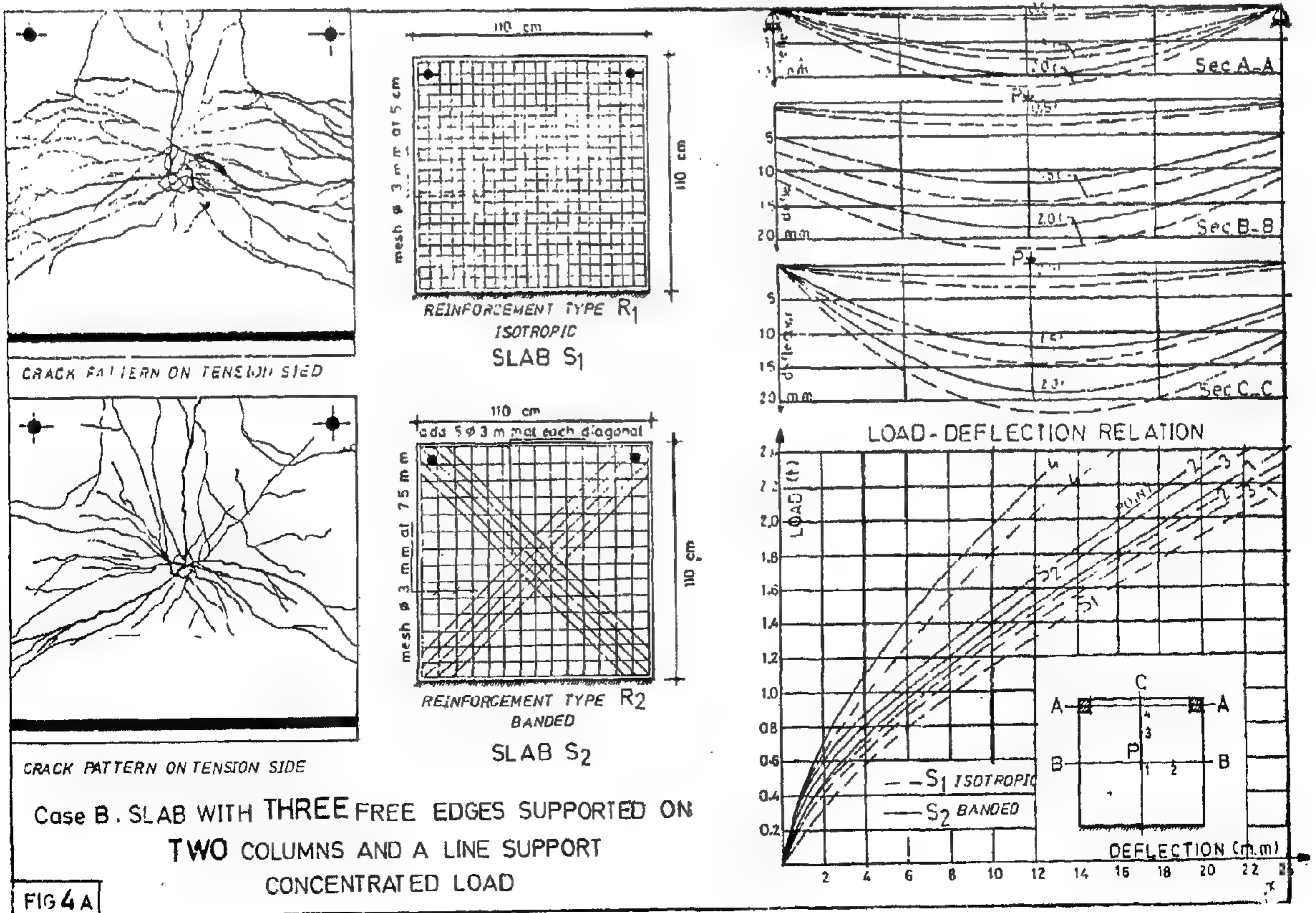
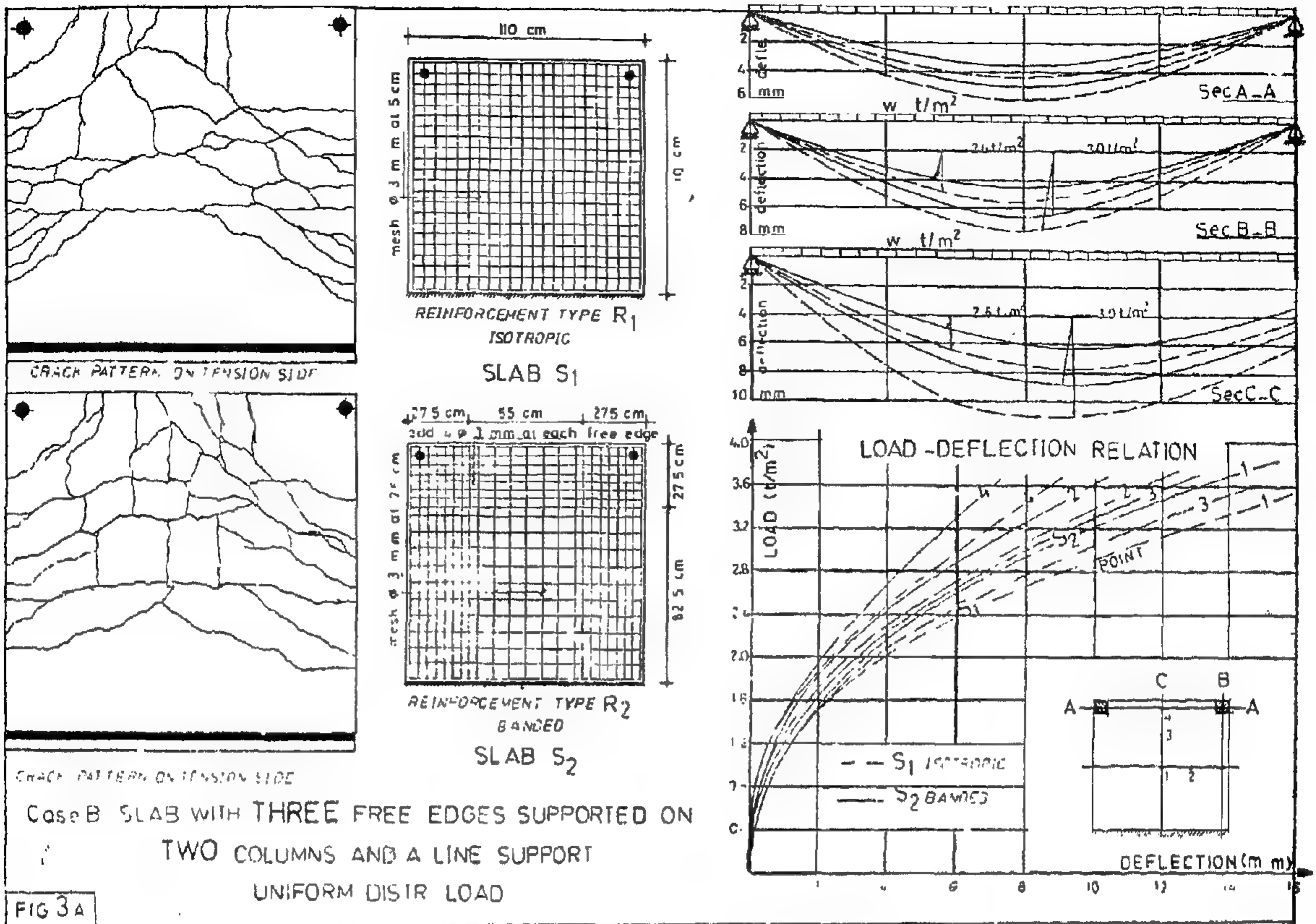
## REFERENCES

1. R. Taylor, D.R.H. Maher, B. Hayes: Effect of the arrangement of reinforcement on the behaviour of reinforced concrete slabs. Magazine of concrete Research June 1966. P85-94.
2. R. Taylor and B. Hayes: Some tests on reinforced concrete beam-slab panels. Magazine of Concrete Research June 1969, P. 113-120.
3. J.R. Robinson and C. Mérouani : Influence de la distribution des armatures dans les dalles carress en beton arme. Inst. Technique du Batiement et des Travaus Puvaus Publics, Ann Nov. 1970 B. 93-115.
4. A.C. Van Riel: Experimenteel onderzoek Van gewapende betonplaten. De Ingenieur May 1969, Bt 25-Bt 36.
5. G.S.T. Armer: Ultimate load tests of slabs designed by the strip method. Instiution of Civil Engineers Proceeeding Oct 1968. P. 313-331.
6. Arne Hillerborg : Strip Method of Design, A Viewpoint Publication.
7. K.O. Kemp: A Strip Method of Slab Design with Concentrated Loads or Supports. Structural Engineer, Dec. 1971. P. 643-548.
8. K. Stiglat und H. Wippel: Platten. Zweite Auflage 1973. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.
9. L.L. Jones and R.H. Wood Yield line Analysis of Slabs, Thames Hudson, London.
10. R.H. Wood: Plastic and Elastic Design of Slabs and Plates. Thames and Wudson, London.
11. R. Park and W.L. Gamble: Reinforced Concrete Slabs, John Wiley & Sons New York 1980.
12. Building code requirements for reinforced concrete (ACI 318-83) and commentary.

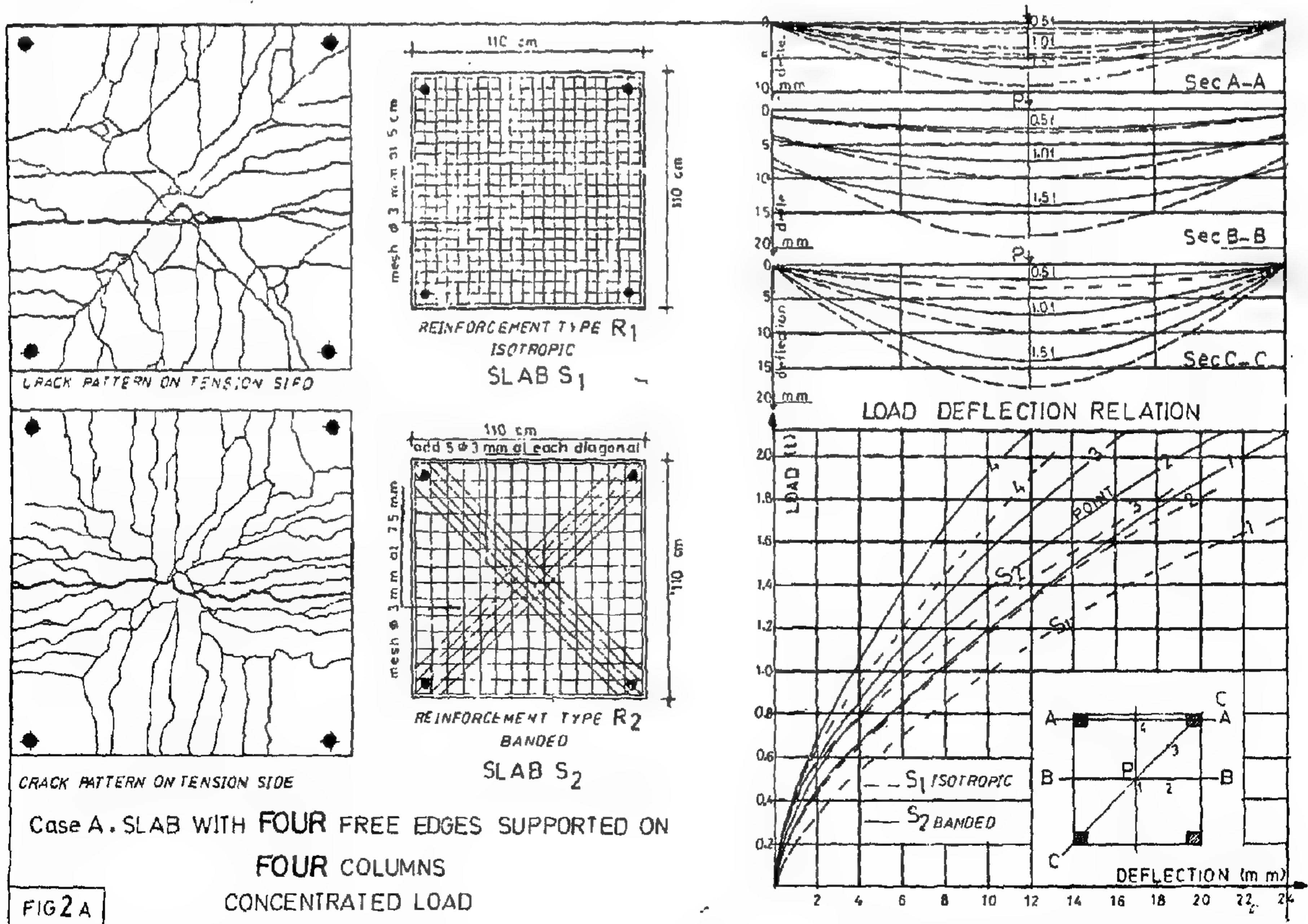
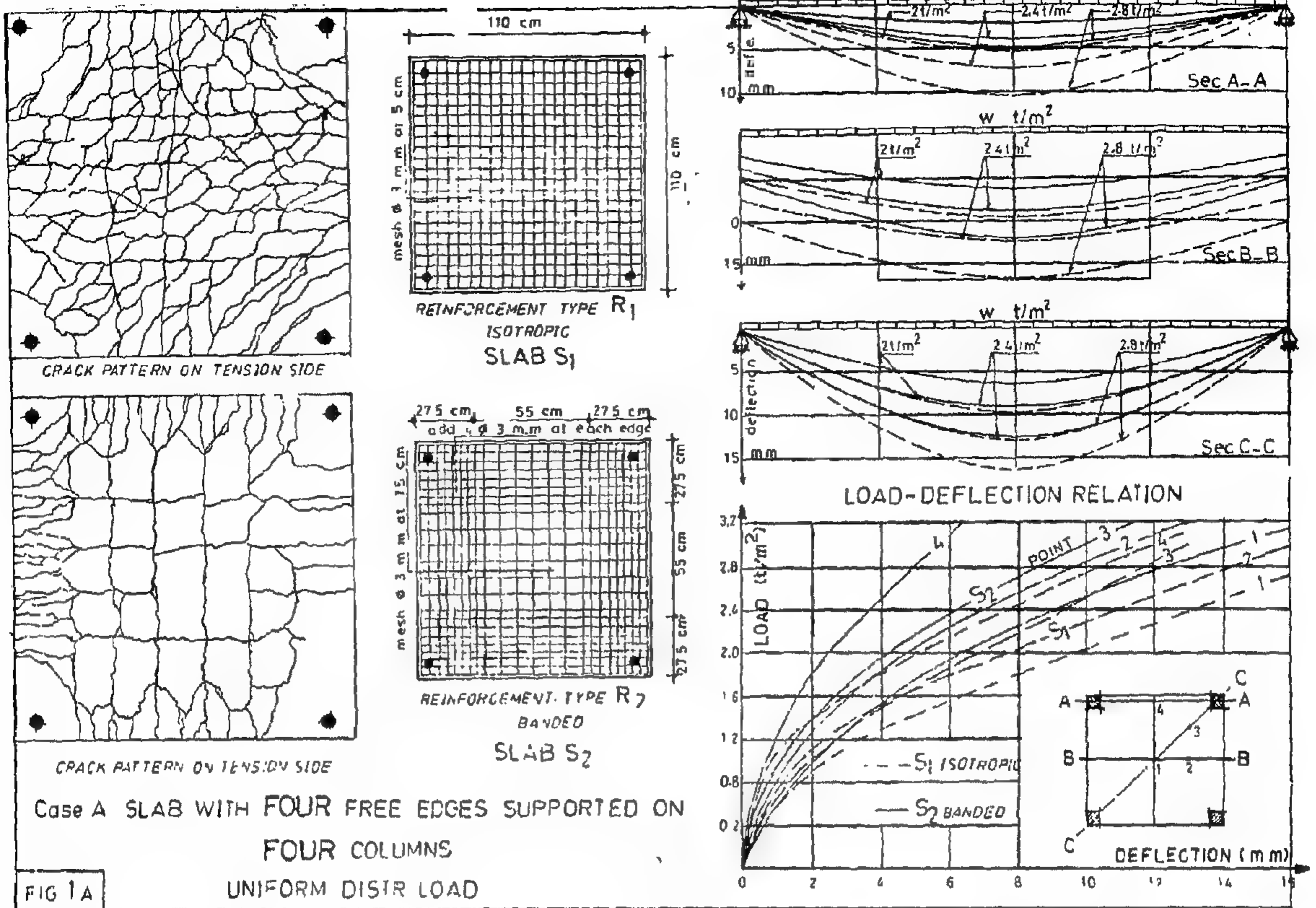












## 5.1. Comparison between theory and test results

### a) Ultimate loads :

The maximum sustained loads by all tested slabs were greater than the predicted theoretical ultimate loads by 40% to 80% (column 3 table III).

### b) Deflections :

The measured deflections for all tested slabs were within the allowable values. At service load the minimum span/deflection ratio was 500 for cases of uniform load and 260 for cases of concentrated loads (column 6 table III).

### c) Cracks :

At service load the width of cracks were within the permissible limits. The distribution of cracks for all tested slabs confirmed the predicted yield line patterns.

## 5.2. Comparison between the two types of steel arrangements :

### a) Ultimate Load :

The comparison of the sustained loads is carried out at span/deflection ratios = 180, 240 and 360. Columns 7 to 12 of table III show that slabs S2 carried greater loads than slabs S1. The percentage increase of the loads ranges between 10% to 40%.

### b) Deflections :

The measured deflections are compared at two stages of loadings, namely the ultimate theoretical load and 1.50 times that load. Values are given for the two points at the middle and at the edge of the slab. Columns 13 to 20 of table III show that slabs S1 suffered more deflection than slabs S2.

The percentage increase of the deflection ranges from 10% to 60% for cases of uniform loads and from 13% to 30% for cases of concentrated loads.

### c) Cracks :

The general shape of the crack pattern is nearly similar for both type of slabs. This means that the variation of steel arrangement does not change the shape of the crack pattern. On the other hand the width and distribution of cracks follows the steel distribution. i.e. the cracks of slabs S1 are smaller at centre and greater at edges than slab S2. At service loads the differences between the two types are minimum.

## 6. RECOMMENDATIONS:

Experimental tests have showed that the use of

strong band of steel bars at the free edges and under the concentrated load reduces the deflection and increases the load carrying capacity of the slab. Thus it may be recommended to use the steel arrangement shown in figure 14 for the rectangular slab supported on four columns under uniform loads. The bottom reinforcement is recommended to run the full length of the slab and to be bent up at the slab edges and then extend at top surface to a distance =  $a/10$ .

The corner top reinforcement consists of a square mesh of side length =  $0.3a$  designed on a moment =  $wab/8$ . The top surface of the free edges should be reinforced by steel band of width  $a/10$  as shown in figure 14-a.

To safeguard the free edges of the slab against creep and temperature effects it is better to use steel bars as side reinforcement.

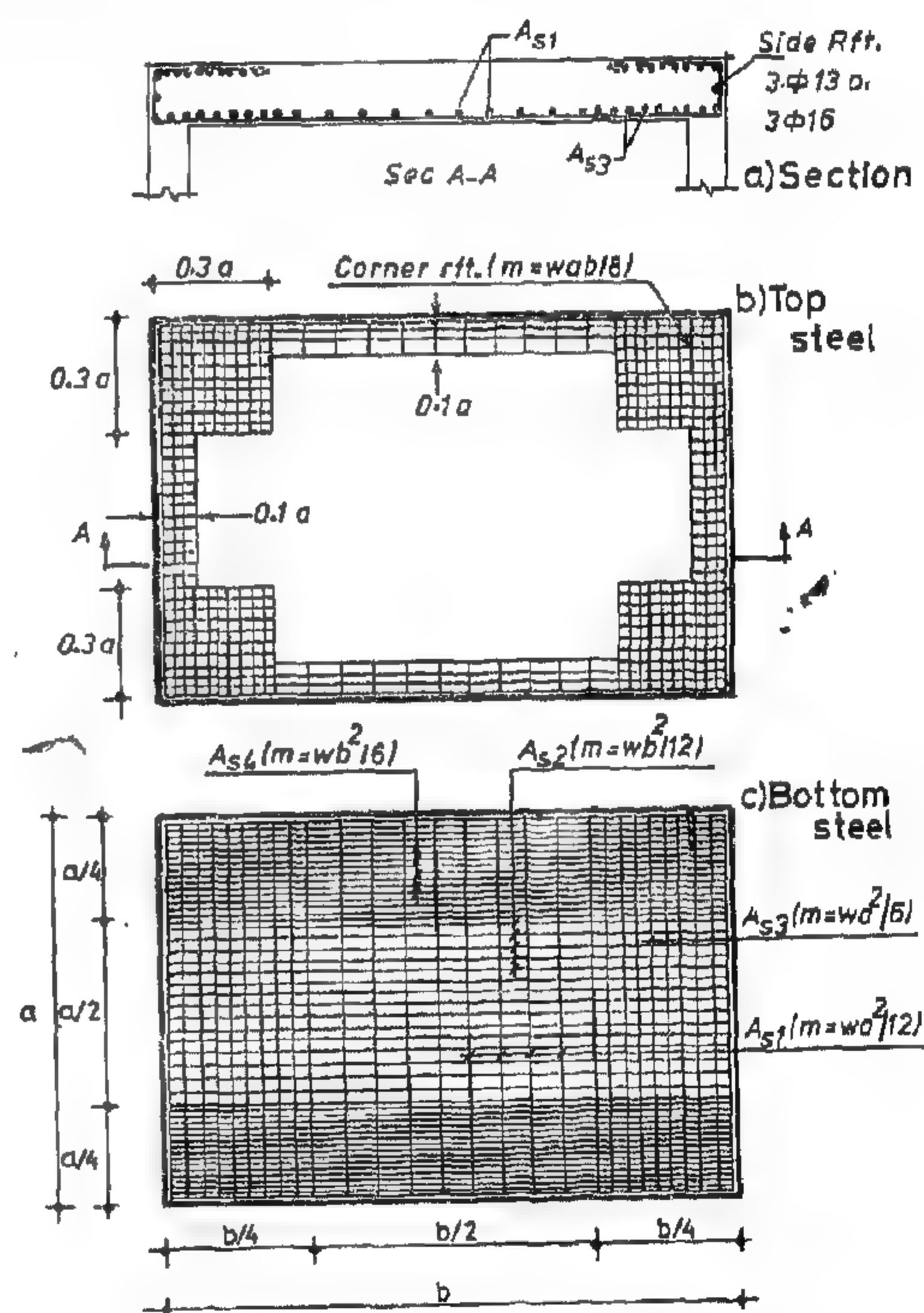


Figure 14-Recommended steel arrangement for rectangular slab supported on four columns under uniform loads

## 7. APPENDIX :

The appendix given on the following pages includes figures 1A to 8A which show the test results of the sixteen tested slabs.



TABLE III: TEST RESULTS AND COMPARISON

[illegible]

Figure 13 shows the relative steel volume required by the three methods for the four cases of supporting conditions under uniform loads. It can be noticed from this figure that for case A the total steel volume required by the yield line and the strip method are exactly the same, although the B.M. distributions are different. The strip method with strong band at the free edges is using the steel bars more effectively. For the other cases B, C and D the minimum steel volume depends on slab rectangularity. For slabs with great side ratio the strip method requires more steel volume than the other methods.

It is to be mentioned that for the examined cases the elastic bending moment distribution requires the minimum steel volume compared with the other two methods. This means that the steel arrangement according to elastic theory is the most economical one.

### 5.0 TEST RESULTS AND DISCUSSION :

Results obtained from experimental tests for the sixteen tested slabs are included in figures

1A to 8A which are given in the Appendix. For direct comparison, the test results for each pair of compared slabs S1 & S2 are given in the same figure. Slab S1 is reinforced with isotropic reinforcement which consists of steel bars  $\phi$  3mm at 5 cms in both directions. Slab S2 is reinforced with banded steel arrangement which consists of steel bars  $\phi$  3mm at 7.5 cms in both directions plus additional steel bars concentrated at free edges and under the concentrated loads.

The measured deflections under increasing load untill failure at critical points in the slab are plotted on the same diagram for both compared slabs. Deflections along some critical sections at different stages of loading are also given. Figures 1 A to 8 A include also the photos of the crack pattern on tension side at collapse loads.

Table III summarizes the comparison between the theoretical and the test values as well as the comparison between the two types of steel arrangement.

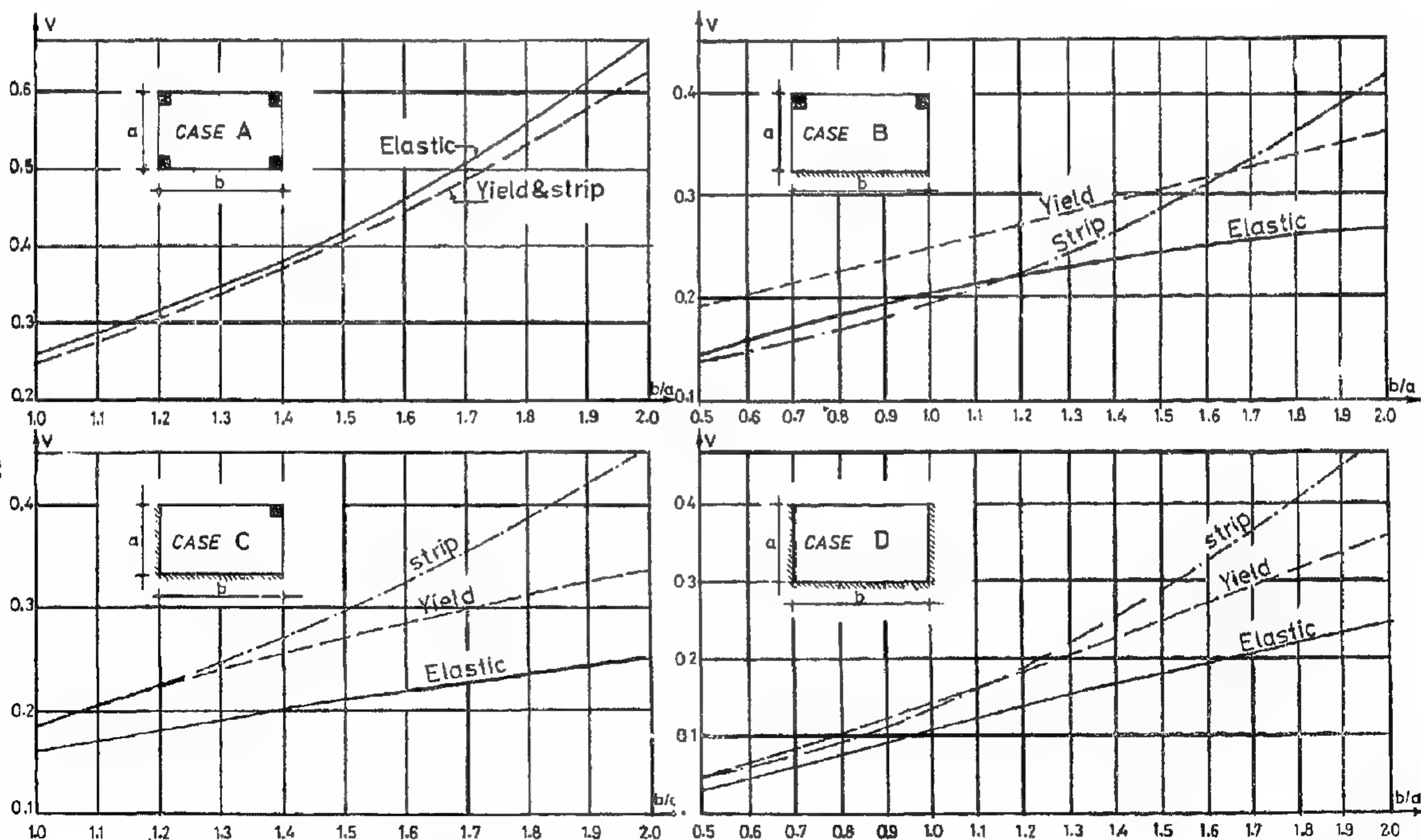


FIGURE 13-COMPARISON BETWEEN THE RELATIVE STEEL VOLUME REQUIRED BY: Case of uniform Loads  
1-Elastic analysis—, 2-Yield line—, 3-Strip method— Steel volume per square meter of slab= $(V)wd^2$



axes x-x and y-y of the critical section are

$$(M_x - Q \cdot e_x) \text{ and } (M_y - Q \cdot e_y)$$

The shear stresses in the slab at the critical section are given by the equation:

$$q = \frac{Q}{A_c} \pm \frac{\bar{M}_x \cdot \bar{x}}{I_{xp}} \pm \frac{\bar{M}_y \cdot \bar{y}}{I_{yp}} \quad (7)$$

$$\text{where } \bar{M}_x = \zeta_x (M_x - Q \cdot e_x) \text{ and } \bar{M}_y = \zeta_y (M_y - Q \cdot e_y)$$

Equation 7 gives for the different points A, B, C, of the critical section the following values:

$$\left. \begin{aligned} q_A &= \frac{Q}{A_c} + \frac{\bar{M}_x \cdot \bar{x}_a}{I_{xp}} - \frac{\bar{M}_y \cdot \bar{y}_a}{I_{yp}} \\ q_B &= \frac{Q}{A_c} + \frac{\bar{M}_x \cdot \bar{x}_b}{I_{xp}} + \frac{\bar{M}_y \cdot \bar{y}_b}{I_{yp}} \\ q_C &= \frac{Q}{A_c} - \frac{\bar{M}_x \cdot \bar{x}_c}{I_{xp}} + \frac{\bar{M}_y \cdot \bar{y}_c}{I_{yp}} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

where:  $A_c$  = Area of the critical section A-B-C (Figure 11)

$$A_c = (B_x + B_y) \cdot d \text{ and } B_x = c_1 + \frac{d}{2}, \quad B_y = c_2 + \frac{d}{2} \quad (9)$$

$$\left. \begin{aligned} \bar{x}_a = \bar{x}_b &= \frac{B_x^2}{2(B_x + B_y)} \text{ and } \bar{y}_a = \bar{y}_b = \frac{B_y^2}{2(B_x + B_y)} \\ \bar{x}_c &= B_x - \bar{x}_a \text{ and } \bar{y}_c = B_y - \bar{y}_b \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

$$\left. \begin{aligned} I_{xp} &= B_x^3 \frac{d}{12} + B_x \frac{d^3}{12} + B_y d \cdot \bar{x}_a^2 + B_x d \left( \frac{B_x}{2} - \bar{x}_a \right)^2 \\ I_{yp} &= B_y^3 \frac{d}{12} + B_y \frac{d^3}{12} + B_x d \cdot \bar{y}_a^2 + B_y d \left( \frac{B_y}{2} - \bar{y}_a \right)^2 \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

$I_{xp}$  and  $I_{yp}$  are the properties of the critical section analogous to polar moment of inertia

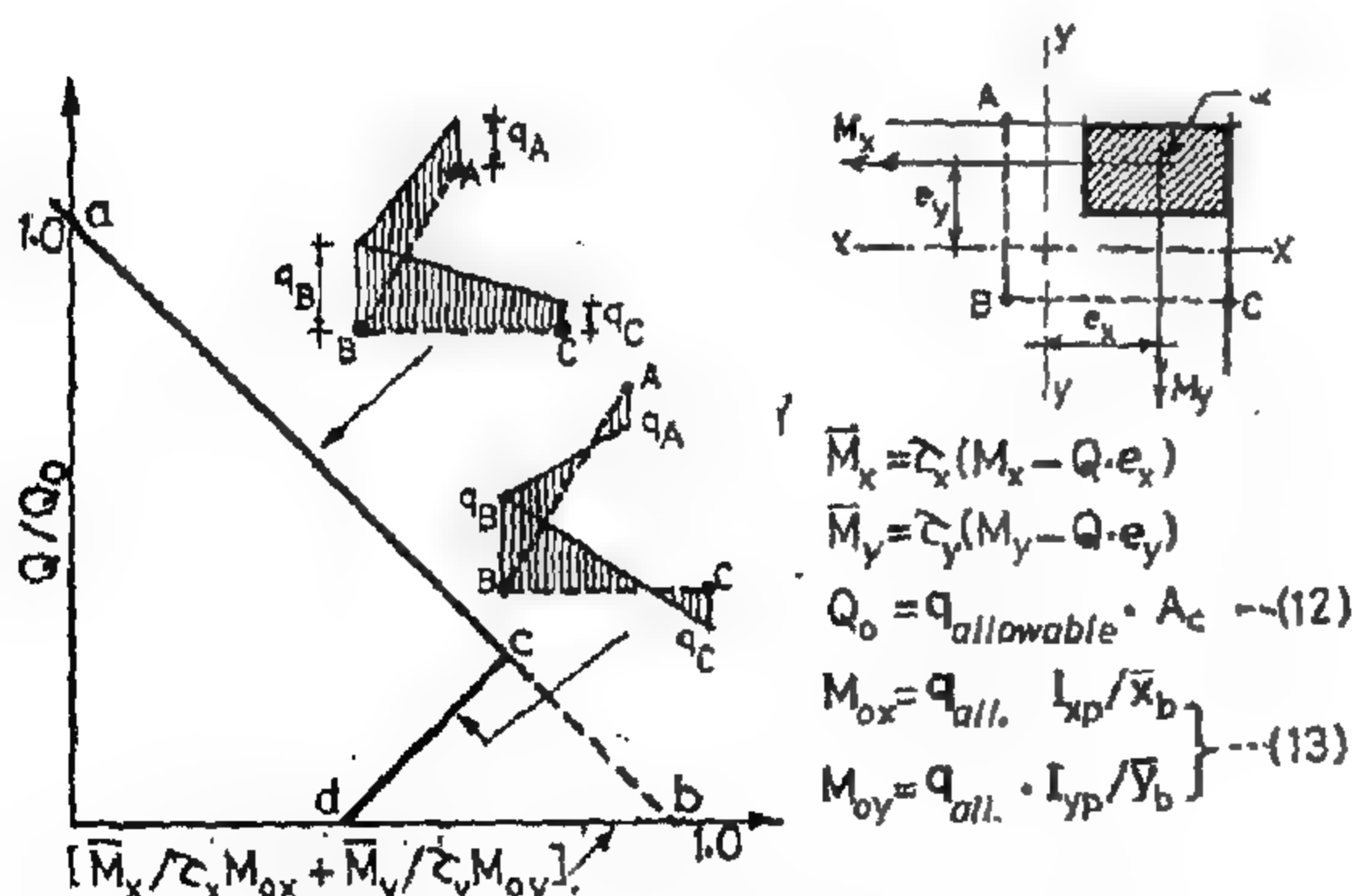


FIGURE 12-SHEAR-MOMENT INTERACTION DIAGRAM  
Case of corner column - Slab connection

Figure 12 represents the shear-moment interaction relationship for different values of  $q$  according to equation (8). The line  $acd$  represents the relation when the maximum shear stress is limited to  $q$  (allowable) according to concrete quality (line  $ac$  when  $q_B$  is critical and line  $cd$  when  $q_A$  or  $q_C$  are critical). The ordinate  $Q/Q_0$  is the ratio of the shear force transferred to the column to the shear strength (equation 12) when  $M_x = M_y = 0$ . The abscissa is the ratio of the unbalanced moments to the moment strength (equation 13) when  $Q = 0$ .

Shear reinforcement around the column should be used to increase both the shear strength and the ductility of the connection. Such shear reinforcement can take the form of properly anchored stirrups or bent bars or structural steel shear heads.

#### 4.0. OPTIMUM STEEL ARRANGEMENT :

The aim of a comprehensive design is to use each reinforcing steel bar in a controlled way to get a steel arrangement that have sufficient factor of safety against failure at ultimate stage and function favourably under service conditions, taking into consideration the elastic deflection limitation and crack width control.

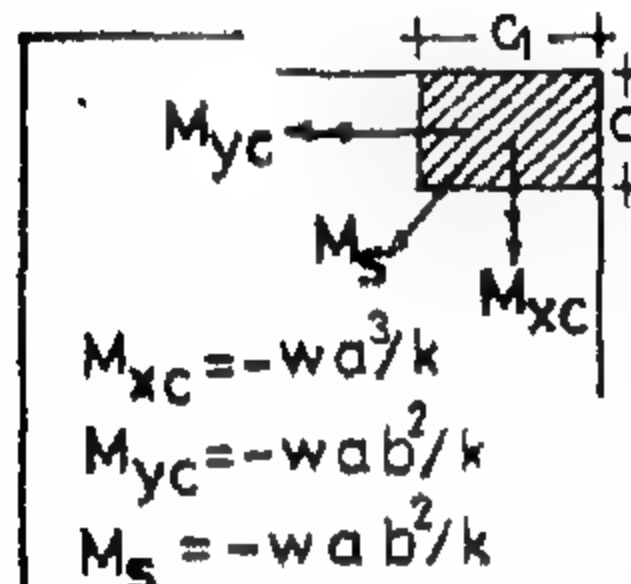
The yield line analysis of slab results in uniformly distributed steel arrangement over the slab cross-section which contains some bars that may not be fully utilised. For slabs with unsupported free edges it is more suitable to concentrate the reinforcement at the free edges to stiffen the edges and reduce their deflection. The strip method gives in general a bending moment distribution with greater values at the free edges and smaller values at slab centre. This may lead to greater slab thickness which is also suitable for such slabs which suffer mainly excessive deflections.

A comparison between the relative weight of steel required by the three methods of design: elastic, yield and strip methods is given below. The comparison is carried out between the steel area required for positive moments only, because the steel required for twisting moment and punching shear is the same for the three methods of design. We suppose that all bars run the full length of the slab and that all bars have the same effective depth. Then the value of the steel volume in the slab is proportional to the area of the bending moment diagram.

### 3.3. FIXING MOMENT :

In reinforced concrete practice slabs are casted monolithically with the columns. Due to the fixation of the slab to the columns negative bending moments are created in both slab and column. For the case of rectangular slab supported on four columns under uniform loads elastic analysis [8] gives the values given in table II :

Table II Negative Bending Moments in Slab and Corner Column Due to Uniform Loads

	$b/a$	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0
	$M_{xc}$	47	43	40	39	39	39	39
	$M_{yc}$	47	47	43	41	39	36	36
	$M_s$	33	36	37	37	36	36	36

where :  $M_{xc}$  and  $M_{yc}$  are the bending moments in the column (m.t.) and  $M_s$  is the negative moment in the slab (m.t.) acting on breadth

$$B = 1.5 (c_1 + c_2 M_{xc}/M_{yc})$$

### 3.4. PUNCHING SHEAR STRESSES :

Punching shear stresses are to be checked around the column and under the concentrated loads. Check of punching shear stresses under concentrated loads can be done in the usual process. For slabs with free edges supported on columns the transfer of a part of the moment to the column induces punching shear which has to be added to that due to column reaction [11].

The transfer of the unbalanced moment causes the distribution of shear stress in the slab around the column to become nonuniform and reduces the shear strength of the connection. The shear force and unbalanced bending moment are transferred by combined bending, torsion and shear at the faces of the critical section in the slab around the column.

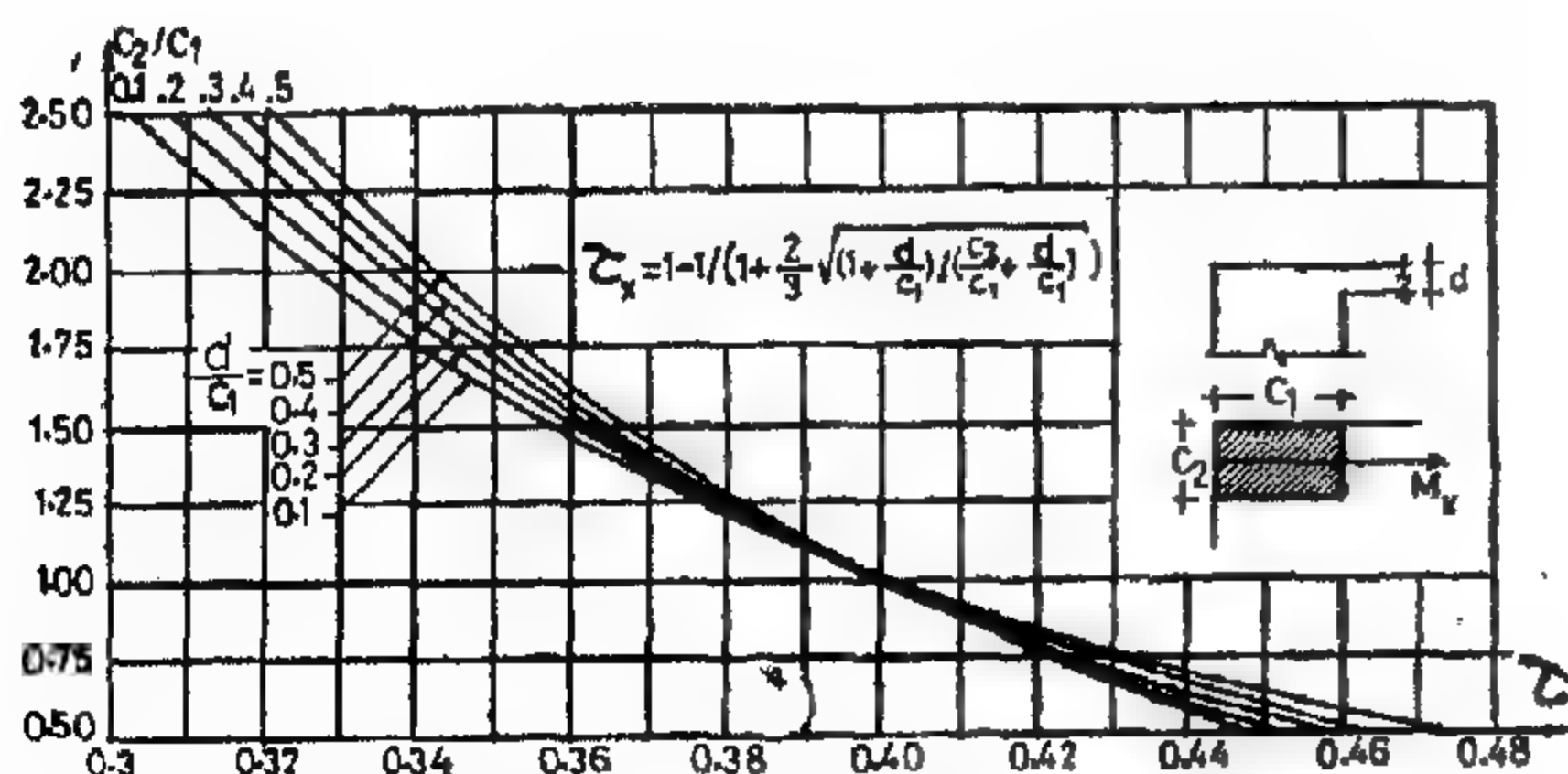


FIGURE 10-VALUE OF  $z_x$  = PART OF UNBALANCED MOMENT TRANSFERRED TO COLUMN BY PUNCHING SHEAR

The general method of analysis specified by ACI code 318-83 [12] assumes that shear stresses on the critical perimeter vary linearly with distance from the centroidal axis of the perimeter and are induced by shear force and part of the unbalanced moment. The remainder of the unbalanced bending moment is carried by flexure in the slab. .

The part of the unbalanced bending moment transferred by eccentricity of shear about the centroid of the critical slab section is  $z M$  where

$$z_x = 1 - 1 / (1 + \frac{2}{3} \sqrt{(c_1 + d)/(c_2 + d)}) \quad (6)$$

and  $c_1$  and  $c_2$  are the dimensions of the column. The part of the unbalanced moment transferred by slab flexure  $(1 - z) M$  is considered to be transferred by bending in slab over a width  $B = 1.5t + c_1$  from face of column or drop panel. Additional reinforcement to cover this moment should be arranged.

Values of  $z$  for different ratios of  $d/c_1$  and  $c_2/c_1$  are given in figure 10 for the case of bending moment acting in the x-direction.

The other part of the unbalanced moment transferred by shear  $z M$  and the shear force  $Q$  are assumed to cause shear stresses which vary linearly around the critical section at distance  $d/2$  from face of column.

Figure 11 shows the critical section and the shear stress - distribution in the slab when biaxial bending moments  $M_x$  and  $M_y$  are transferred to the column. Since  $M_x$  and  $M_y$  are the unbalanced bending moments in the x-and y-directions acting about the centroidal axes of the column, then the unbalanced bending moments acting about the centroidal

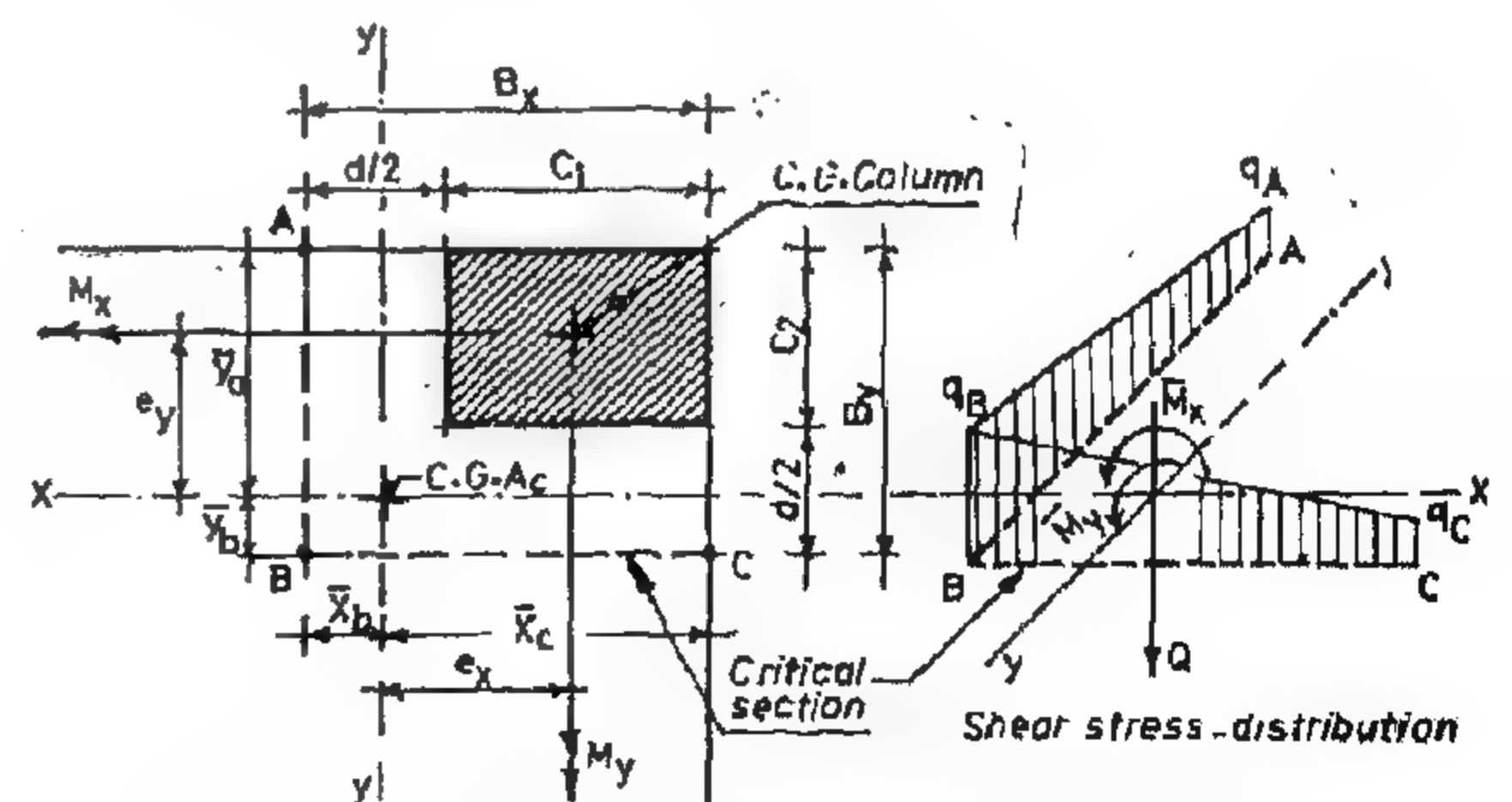


FIGURE 11-SHEAR STRESS DISTRIBUTION DUE TO SHEARING FORCE AND UNBALANCED MOMENT



Table I : Effect of beam strength on slab straining actions (case of square slab under uniform loads);

case of supporting conditions	case of rigid support	case of twistless supports	case of free edges
$\gamma_p = 2M_b/m.a$	2.0	1.0	0
max. bending moment $m_x = m_y$	$wa^2/24$	$wa^2/16$	$wa^2/8$
twisting moment at corner $m_{xy}$	$+wa^2/24$	0	$-wa^2/8$
Beam Reaction	$wa/3$	$wa/4$	0

The above solution includes all sizes of beams down to free edges. The twisting moments change sign from the case of rigid supports ( $m_{xy} = +wa^2/24$ ) to weaker supports ( $m_{xy} = 0$ ) until the case of free edges ( $m_{xy} = -wa^2/8$ ). Case of twistless supports when  $\gamma_p = 1.0$  ( $m_{xy} = 0$ ) means that independent strip action in the two directions is assumed.

This comparison shows that the corners are pushed up in the case of free edges instead of being held down in the case of slabs supported on strong beams. (see figure 8 - a). Consequently the arrangement of torsional reinforcement in the corners is dependent on the beam strength

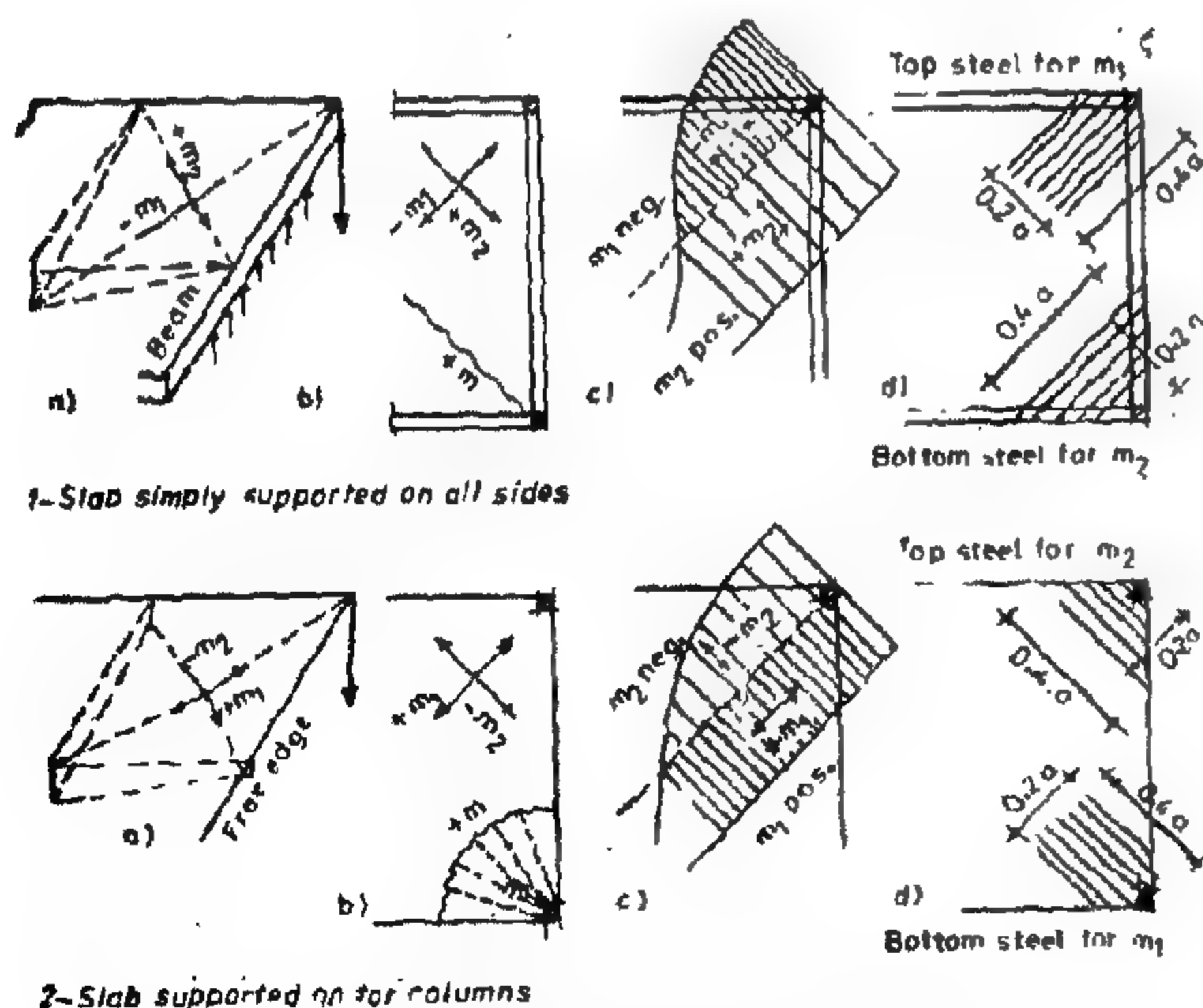


FIG 8-TWISTING MOMENT AND CORNER REINFORCEMENT

ILLUSTRATION OF THE DIFFERENCE BETWEEN :

1. Slab simply supported on all sides 2. Slab supported on four columns

(Figure 8-d). For the case of beams with medium range of stiffness the twist tends to disappear and no corner reinforcement is necessary. Figure 8 shows clearly the difference between the direction of the twisting moment and the arrangement of the corner reinforcement for the two cases of slab supported on strong beams and that supported on columns with free edges.

From the above analysis it can be concluded that both upper and lower bound solutions give for the square slab supported on four columns under uniform load a maximum twisting moment  $m_{xy} = wa^2/8$ . The same value is given by elastic analysis [8]. By similar analysis we get for the rectangular slab supported on four columns under uniform load a maximum twisting moment

$$m_{xy} = -wab/8$$

Figure 8-c shows the distribution of the twisting moment which is maximum at the corner and reduces towards the slab centre. It vanishes on a circle for square slab and on an ellipse for rectangular slab.

Figure 9 shows the zone of tensile stresses at top surface for both square and rectangular slabs due to torsional moment. The bottom surface of the slab is all under tensile stresses. It is thus recommended not to cut the bottom reinforcement and it should be extended until the slab boundaries and to be well anchored in the column. The calculated positive bending moment by yield line and strip methods are enough to cover the positive twisting moment at the corner. At top surface a square mesh with side length  $0.3a$  to cover  $m_{xy} = \mp wab/8$  is recommended to be arranged.

For the other cases of supporting conditions B and C figure 1 the same value of twisting moment around the column ( $m_{xy} = -wab/8$ ) is also valid.

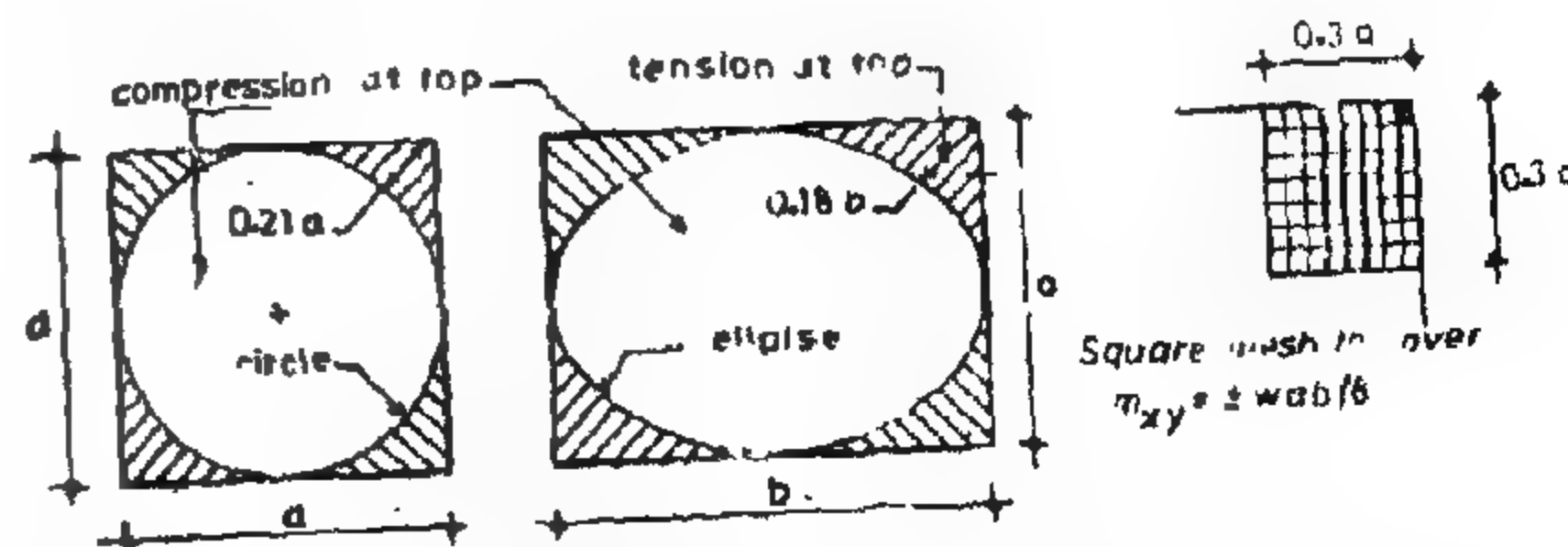


FIGURE 9-TENSION ZONE AT TOP SURFACE due to twisting moment

### 3.2. TWISTING MOMENTS :

For slabs with free edges supported on columns strong torsional moments are created at the corners. These moments are of reversed sign to those in case of slabs supported on beams. The corners are pushed up in case of slabs with free edges instead of being held down in case of slabs supported on strong beams. The shape and position of special reinforcement to resist the torsional moment is to be carefully arranged.

To determine the value and sign of that torsional moments the following upper and lower bound solutions are examined:

#### a) Upper Bound Solution :

Twisting moments causing local failure around corner columns which require top and bottom reinforcement can be determined by investigating the following collapse mechanisms [9] :

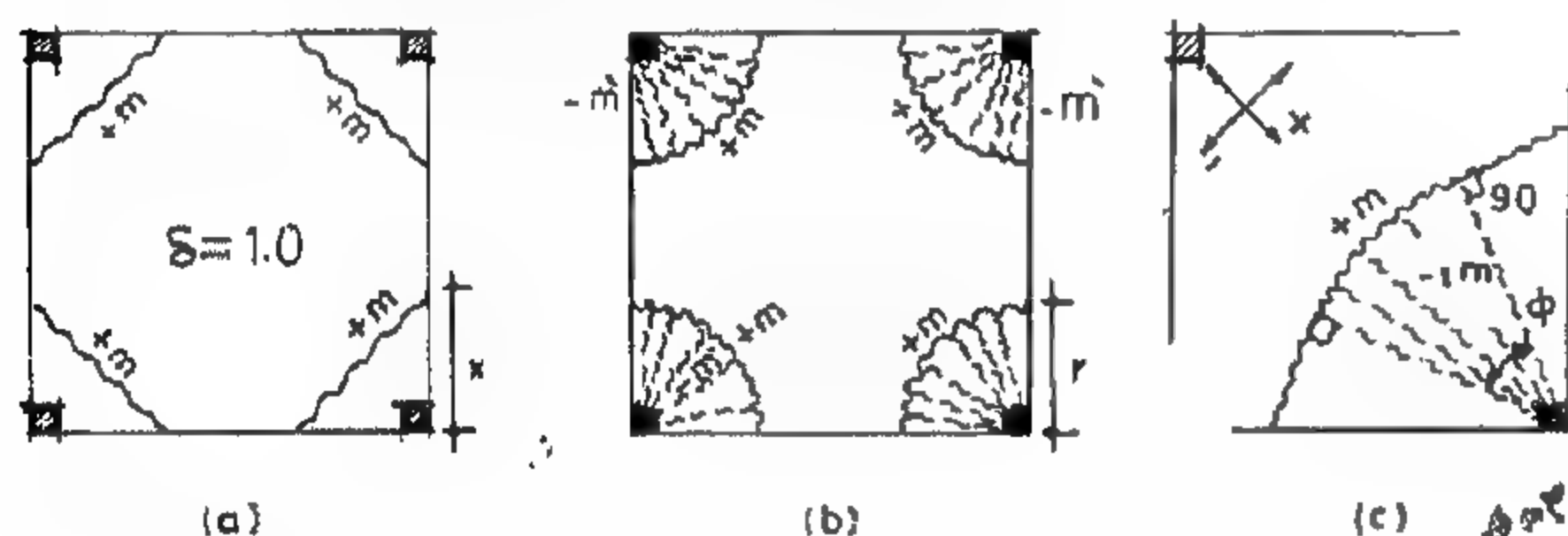


FIGURE 7- COLLAPSE MECHANISMS FOR LOCAL FAILURE AROUND COLUMN

Mechanism I : Figure 7-a with positive straight yield line perpendicular to the diagonal direction gives :  $m = wa^2 (1 - 2x^2/3a^2)/8$  (1)

Which indicates that bottom reinforcement is required in the diagonal direction with maximum intensity  $m = wa^2/8$  when  $x \rightarrow 0$

Mechanism II : to search for negative twisting moment at the corner we investigate the inverted fan pattern shown in figure 7-b which gives :

$m + m' = wa^2 (1 - \pi r^2 / 3a^2) / 2\pi$  (2)  
which reaches the maximum value when :

$$m = m' = wa^2/12.56 \quad \text{as } r \rightarrow 0$$

Mechanism III : figure 7-c shows a more critical mechanism which consists of a localised fan with a circular part of angle  $\phi$  and two straight lines. For different values of  $i = m'/m$  we get:

for  $i=0$  angle  $\phi = 90^\circ$  and  $m = wa^2/6.2$

for  $i=0.5$  angle  $\phi = 19^\circ$  and  $m = wa^2/7.7$ .

for  $i=1.0$  the angle  $\phi = 0$  and  $m = m' = wa^2/8$

From the above yield line mechanisms it can be concluded that the maximum twisting moment at the corner is reached when  $m = m' = wa^2/8$  in the directions shown in figure 7-c.

#### b) Lower Bound Solution :

The strip method of design treats the slab as composed of system of strips ignoring the slab torsional resistance at the corners. Another lower bound approach [10] by investigating the composite collapse of both slab and supporting beams is given below. This study gives indications about the effect of the relative beam-slab strength on the magnitude and direction of the torsional moments. We investigate the general case of the square slab under uniform load supported on four column with edge beams of relative plastic strength to the slab equals  $\nu_p = 2 M_b / m a =$

(plastic moment of beam)

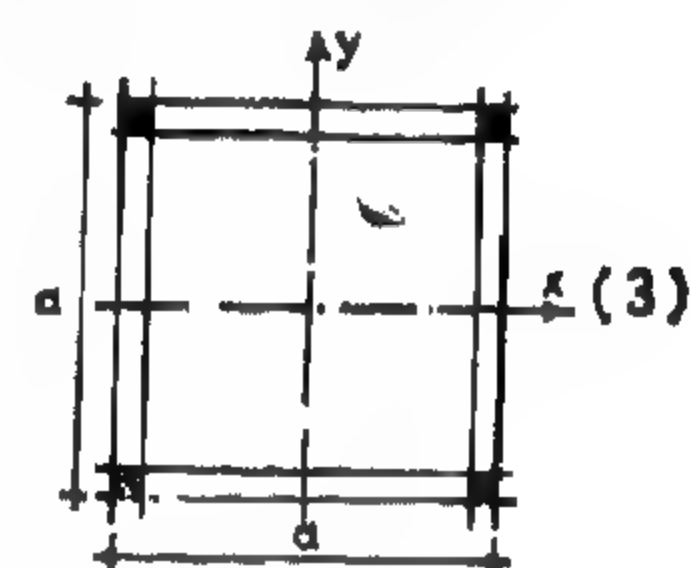
(plastic moment of adjacent half width of slab)

The following moment field can be assumed:

$$m_x = m - 4m \cdot x^2/a^2$$

$$m_y = m - 4m \cdot y^2/a^2$$

$$m_{xy} = 4m(\nu_p - 1) \cdot xy/a^2$$



With the solution  $m = wa^2/8 (1 + \nu_p)$  the above moments satisfy the following conditions:

a) The boundary conditions:

$$m_x = 0 \text{ at } x = a/2 \text{ and } m_y = 0 \text{ at } y = a/2$$

b) The equilibrium equation:

$$\frac{\partial^2 m_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 m_y}{\partial y^2} - \frac{2\partial^2 m_{xy}}{\partial x \partial y} = -w \quad (4)$$

is satisfied at all points of the slab.

c) The yield criterion of the slab ( $\pm m$ ) is not violated anywhere in the slab.

d) Reaction on beam is given by:

$$Q_x = \frac{\partial m_x}{\partial x} - \frac{\partial m_{xy}}{\partial y} = 4 \nu_p \frac{m}{a} \quad (5)$$

which gives maximum plastic moment on the beam:

$$4 \frac{M_b}{m \cdot a} \cdot \frac{m}{a} \cdot \frac{a^2}{8} = M_b \quad \text{as required}$$

This means that the above solution is a valid lower bound bending moment field. According to this solution the effect of the relative plastic strength of the beam to the slab on the bending moment, twisting moment and beam reaction are shown in the following table I :



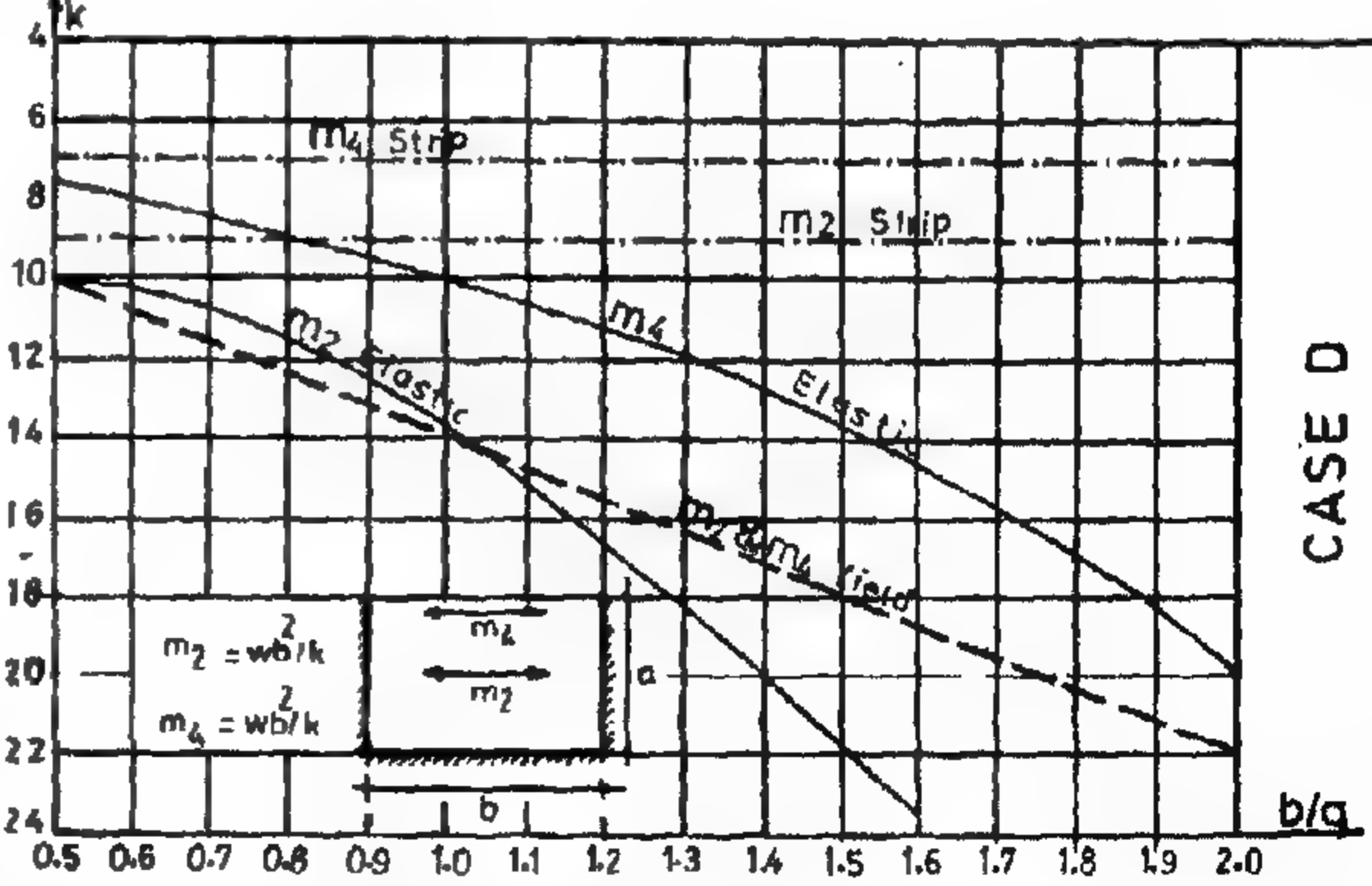
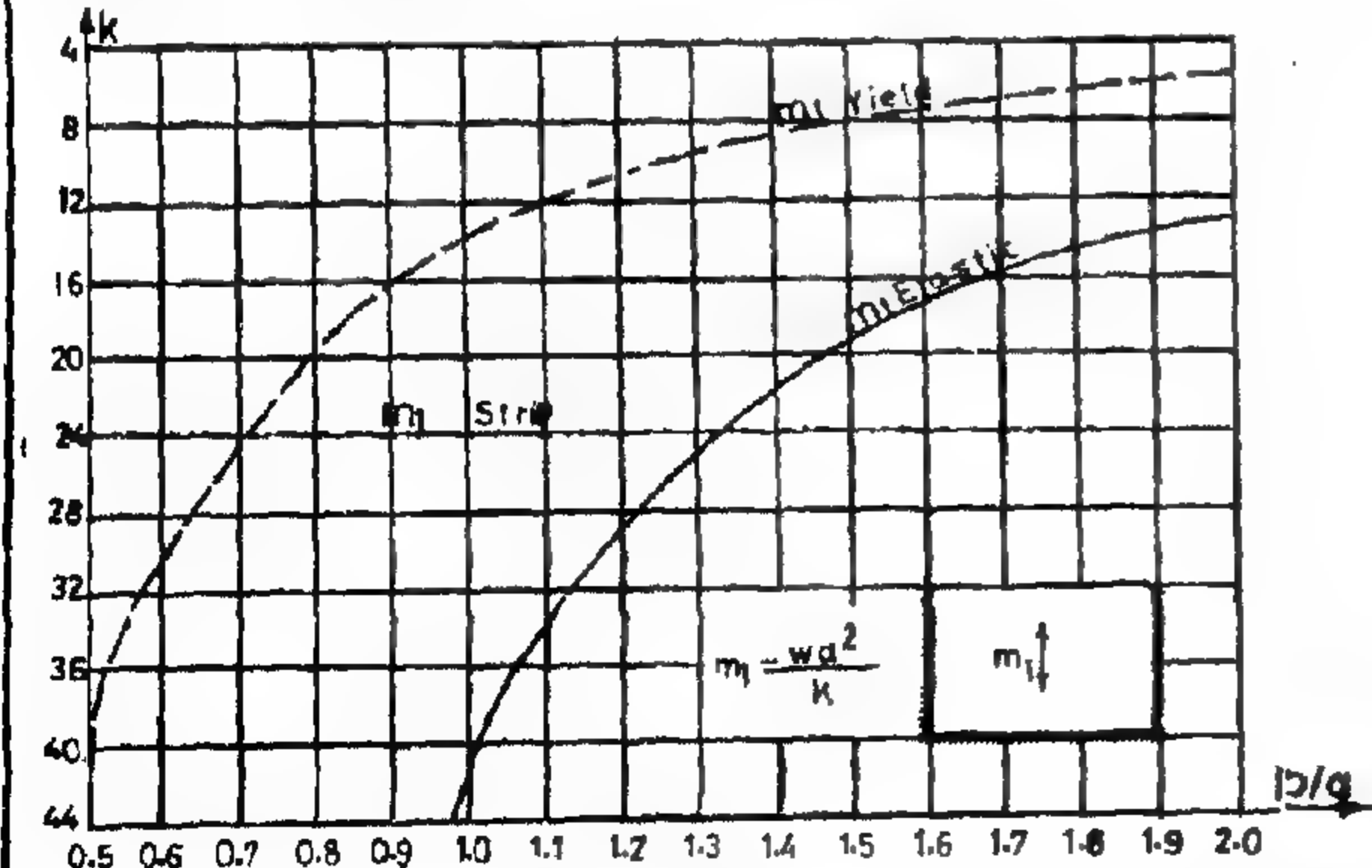
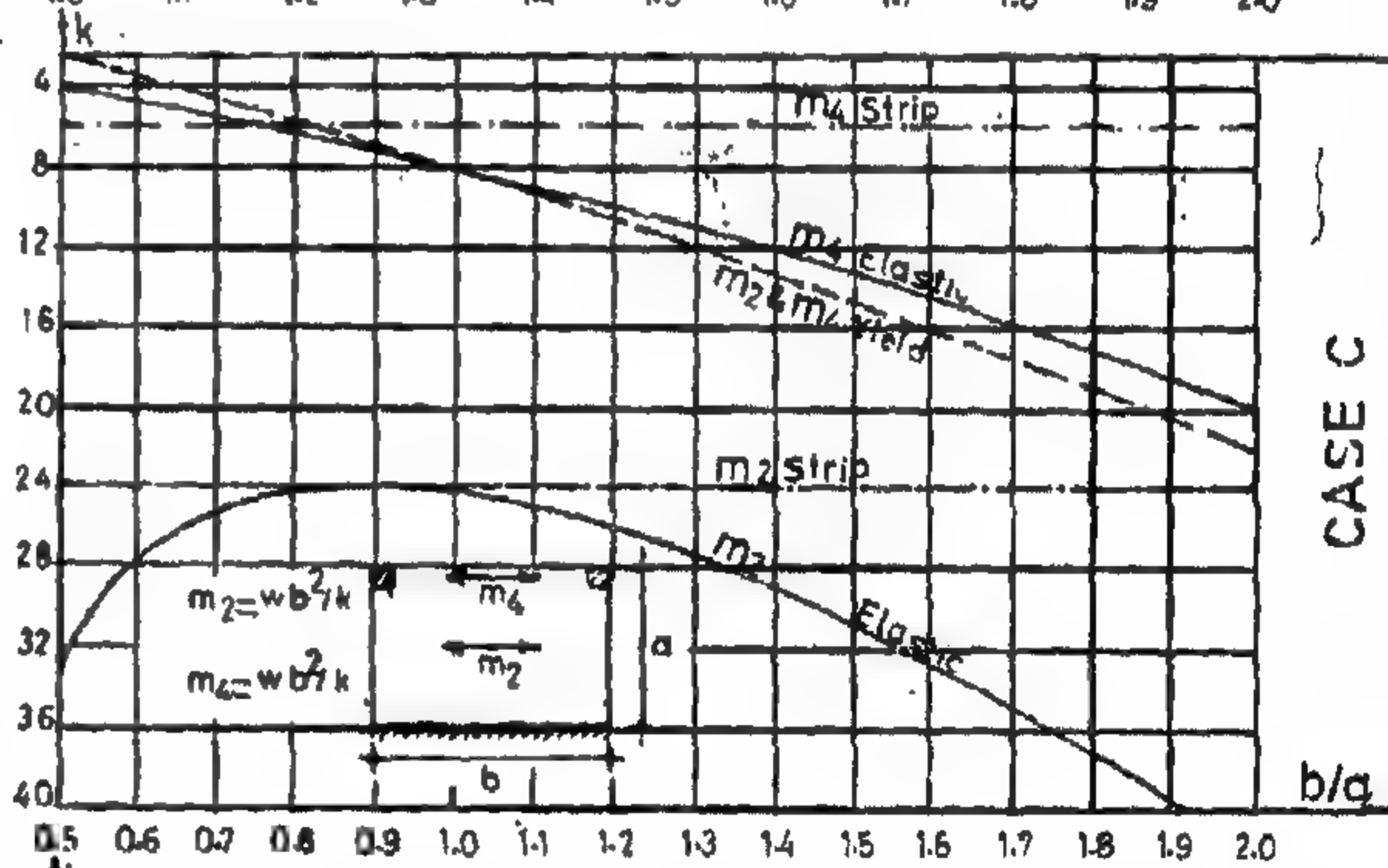
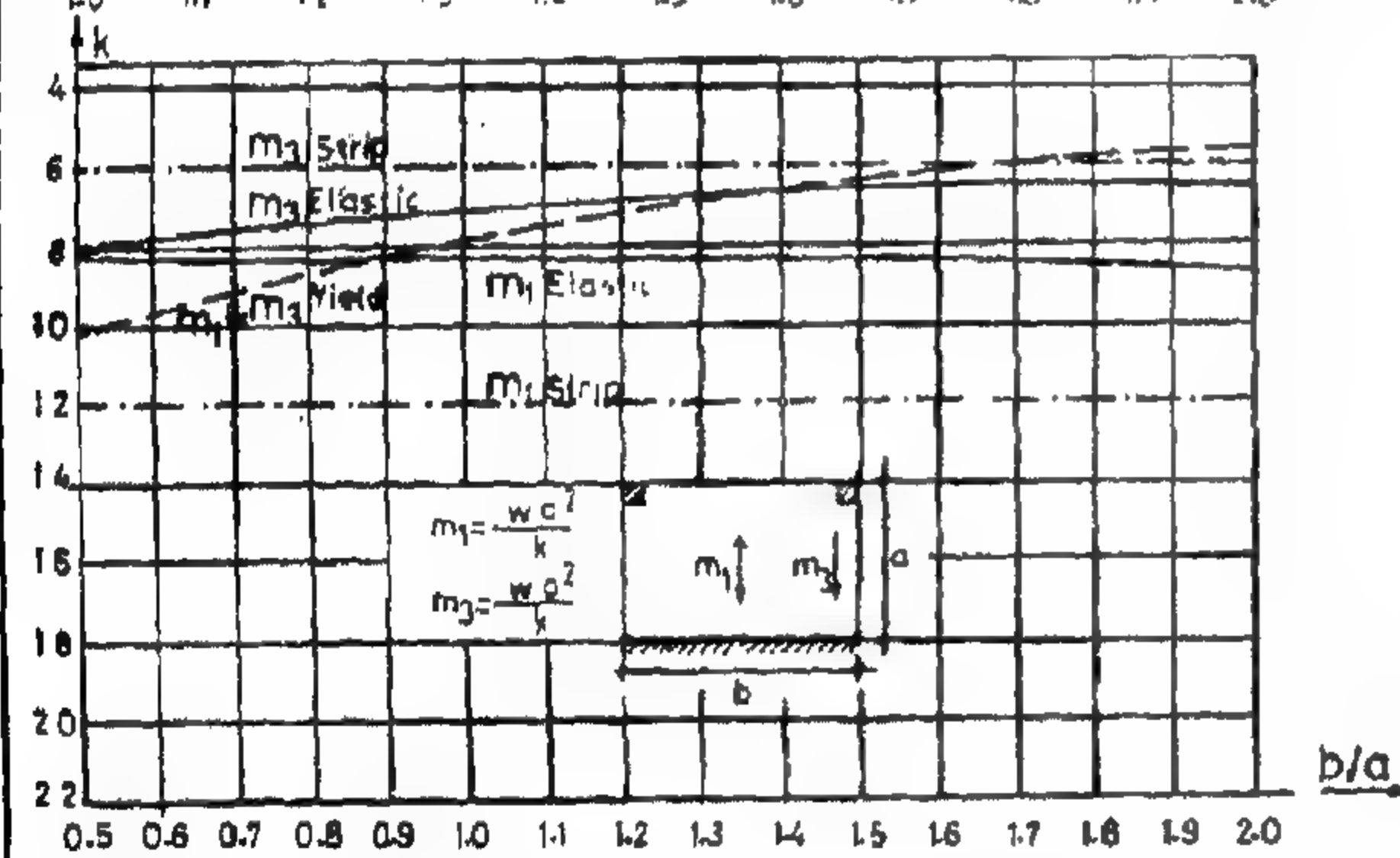
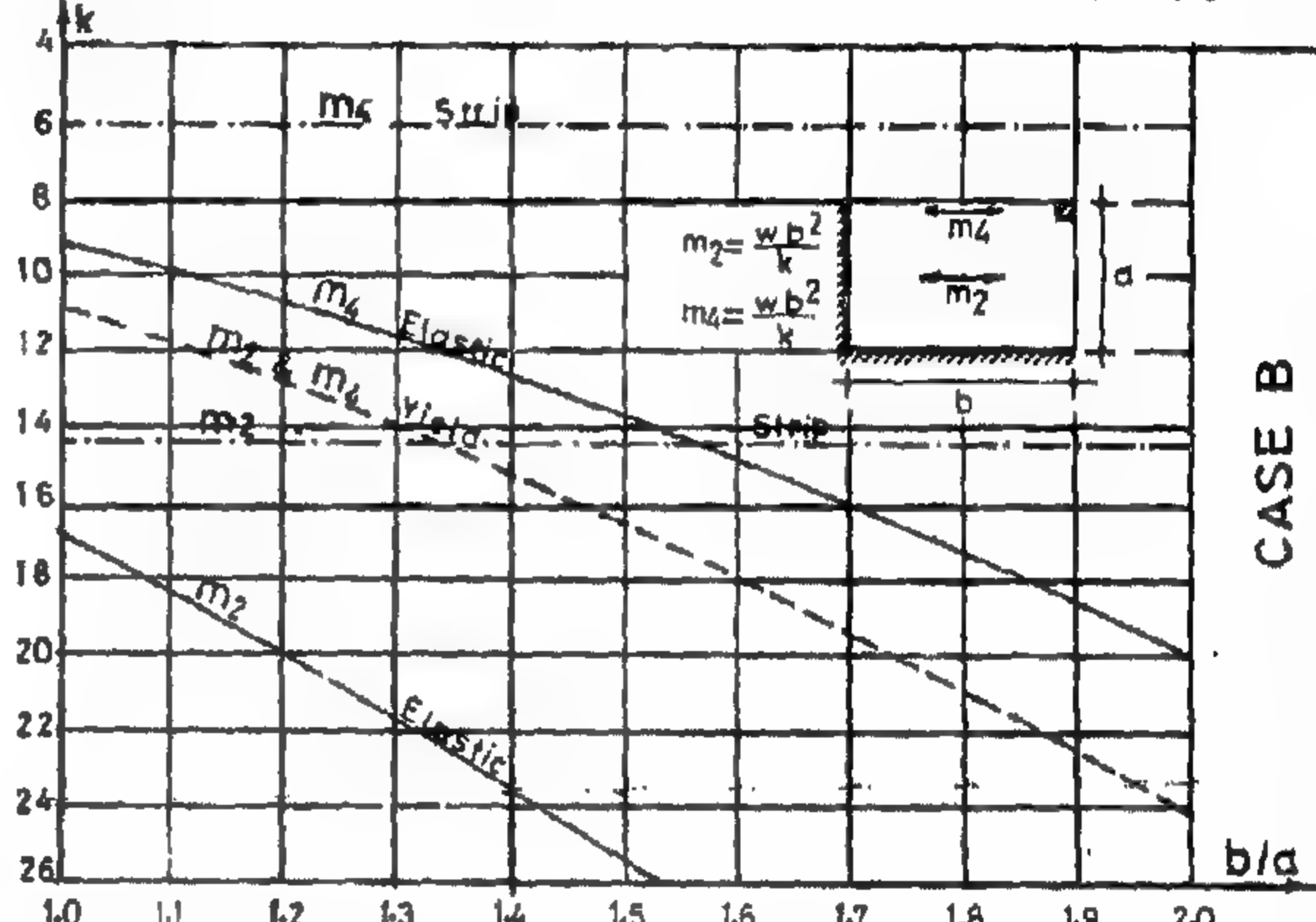
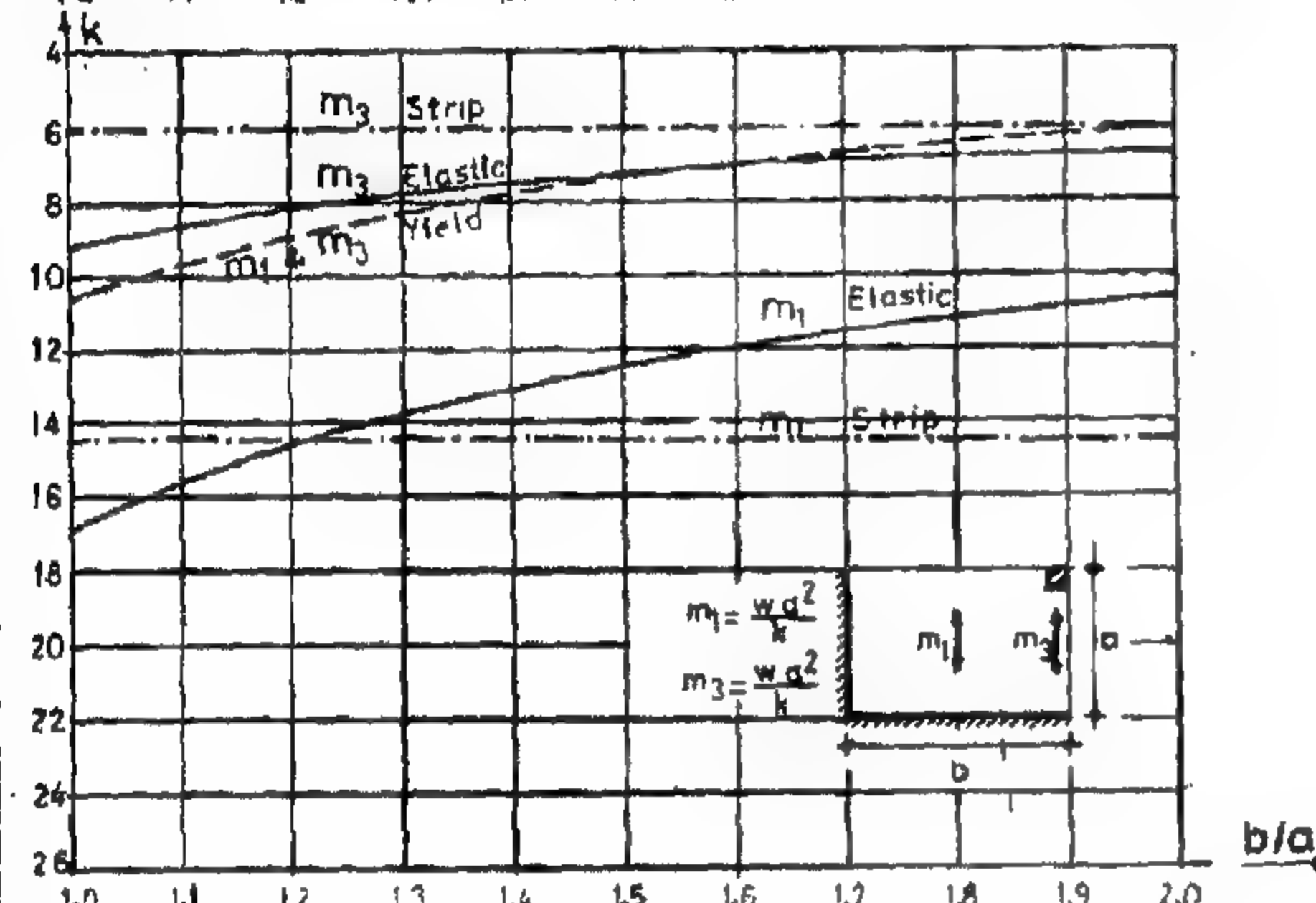
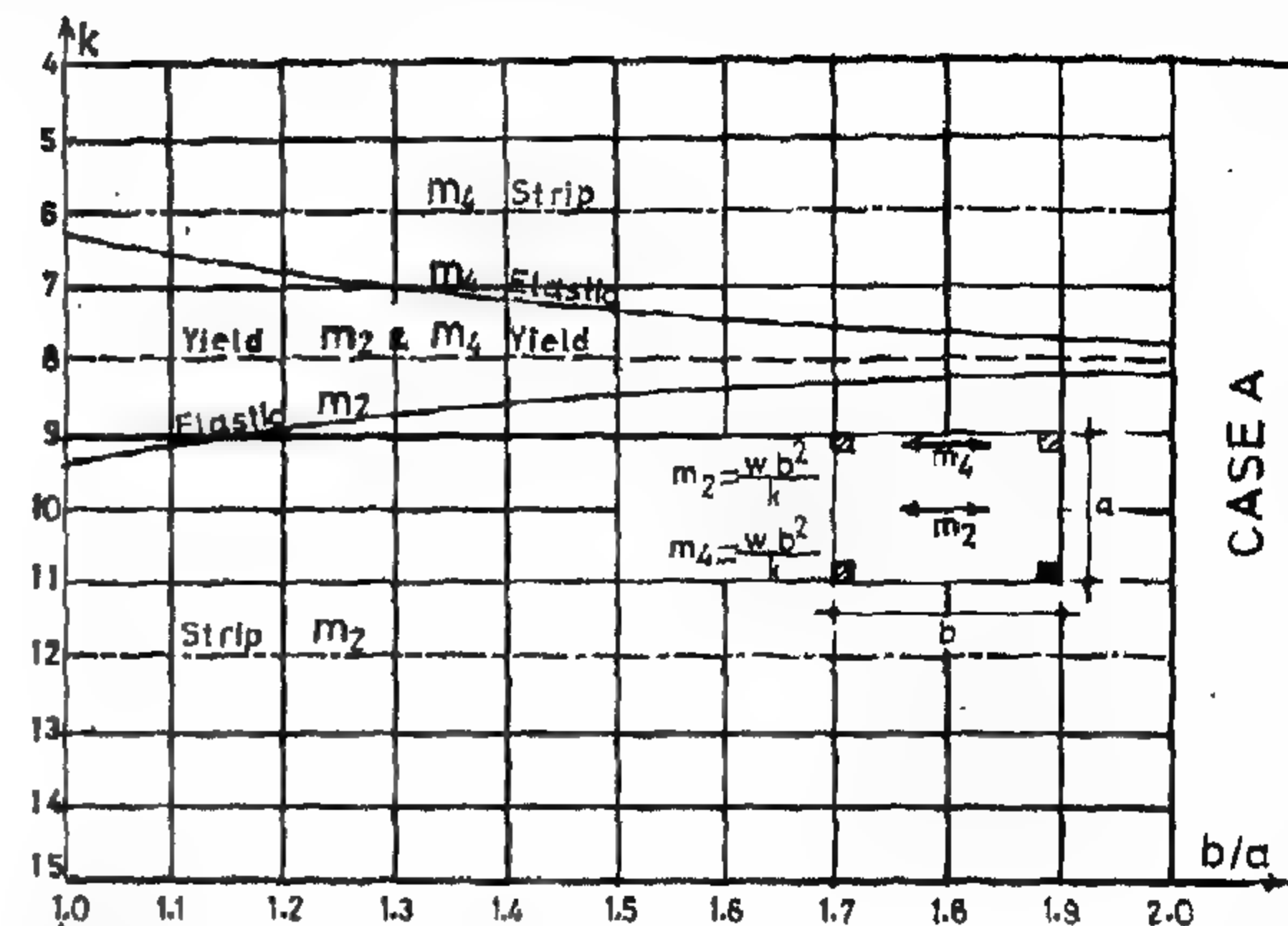
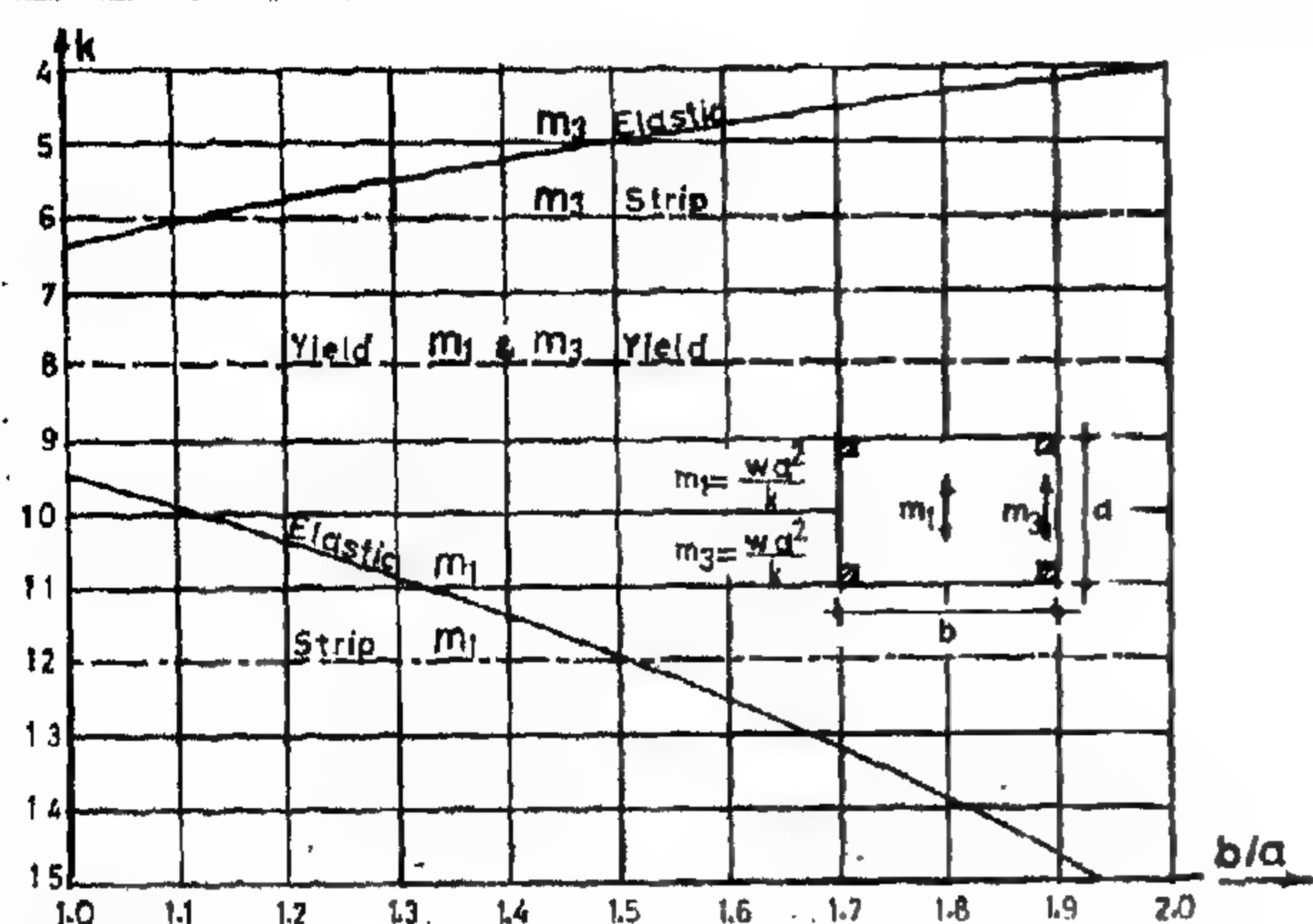


FIGURE 6-DESIGN CHARTS FOR THE BENDING MOMENTS AT CRITICAL SECTIONS ACCORDING TO:

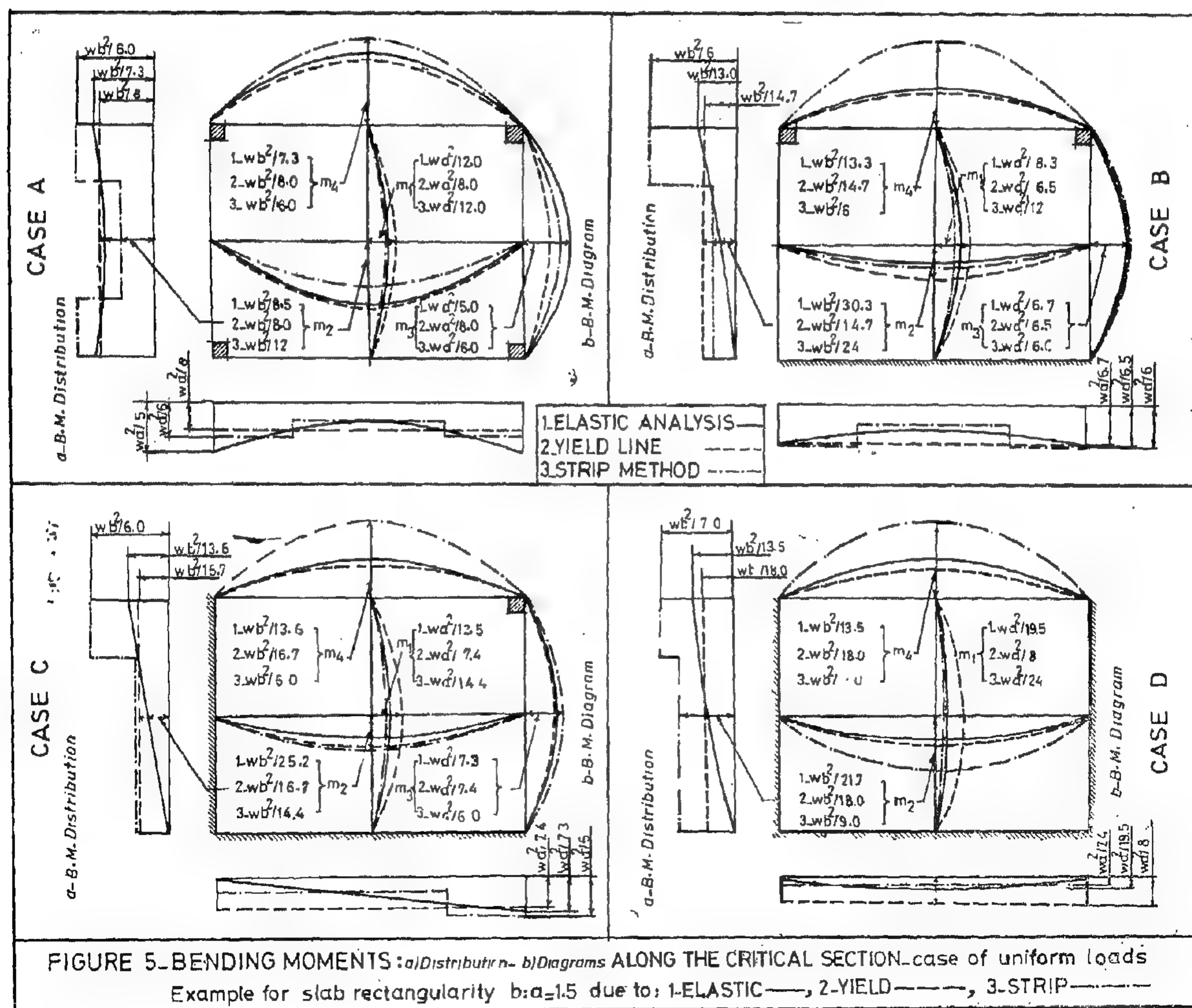
1 — ELASTIC THEORY 2 --- YIELD LINE ANALYSIS 3 - - - - STRIP METHOD *case of uniformly distributed Load*

tions under uniform load. It is to be noticed that the values of the bending moments at the free edges are greater than those at slab centre. The distribution of the bending moments according to the strip method is in more agreement with the elastic analysis than that of the yield line method. For the comparison values of the bending moment due to elastic analysis [8] are given.

Figure 5 shows for the four cases of supporting conditions under uniform loads an example for slab with side ratio 1:1.5. The bending moment diagrams and their distribution along the critical sections according to the elastic analysis, yield line and strip method are represented.

It can be noticed that in some cases the total moment across the slab section is nearly the same due to the three solutions but the distribution of the moment is different. The yield line solution gives a constant distribution across the section. The strip method gives stepped distribution with greater values at the free edges and smaller values at slab centre. The elastic analysis gives a distribution which follows the slab deflection.

Figure 6 gives a set of design charts for the bending moments at the critical sections due to elastic theory, yield line, and strip method plotted on the same diagram for the four cases of supporting conditions under uniform loads.





### 3.0. THEORETICAL ANALYSIS :

Limit analysis of structures assumes two limit theories namely the upper and lower bound theories. The upper bound solution represents a "KINEMATICALLY" possible collapse mechanism which have to obey the energy equation, criteria of plastic flow, and the boundary conditions.

The lower bound solution represents a "STATICALLY" admissible stress field for the bending moment pattern which have to satisfy the equilibrium equation, yield criteria and the compatibility between the stress-field and the boundary conditions. For an acceptable stress field the compatibility of strains is not considered and thus there is no biharmonic equation as in elastic analysis, which specifies strains as well as stresses. Since equilibrium has been satisfied in the biharmonic equation, thus all elastic solutions provide acceptable unique lower bound solution. The correct solution of any problem lies between the upper and the lower bound solutions. When the two solutions coincide then the exact solution is obtained. Upper bound solution predicts either the correct or too high collapse load (may be unsafe). Lower bound solution predicts either the correct or too low collapse load (always safe).

The solutions of the examined slabs are given by applying the Johansen Yield Line Theory as an upper bound solution and the Hillerborg Strip Method as a lower bound solution.

Elastic solutions which are considered as possible lower bound solution are also given. For the

comparison the working loads are to be multiplied by load factors.

For slabs with free edges supported on columns strong torsional moments and punching shear stresses are created around the column, beside the positive bending moment at the field and the negative bending moment at the fixation of the slab with the column. Values of these straining actions are given below.

#### 3.1. BENDING MOMENTS :

Values and distribution of the bending moments differ according to the method of design used. The yield line theory (upper bound solution) gives a certain value for the maximum moment and it is assumed that that moment is constant all over the slab section. Figure 3 shows the predicted yield line pattern of the tested slabs. For other slab rectangularity and configuration different collapse mechanisms have been examined and the maximum moments for the governing mechanism are given in the design charts shown in figure 6.

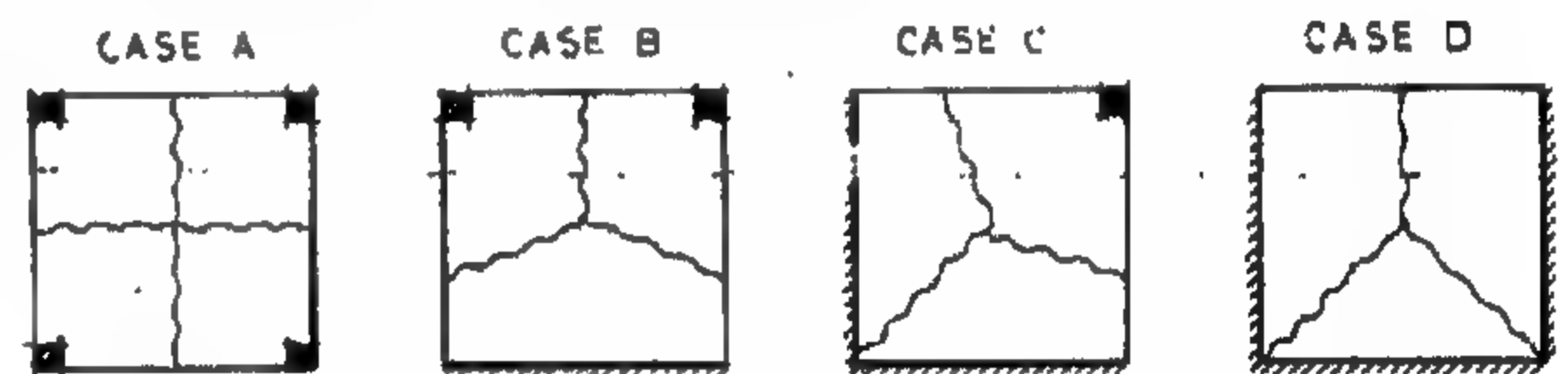


FIGURE 3-YIELD LINE MECHANISMS OF TESTED SLABS

As a lower bound solution the Advanced Strip Method of Hillerborg [6,7] is adopted. Figure 4 shows a suggested system for the load distribution elements and the corresponding bending moment distribution for the four cases of supporting condi-

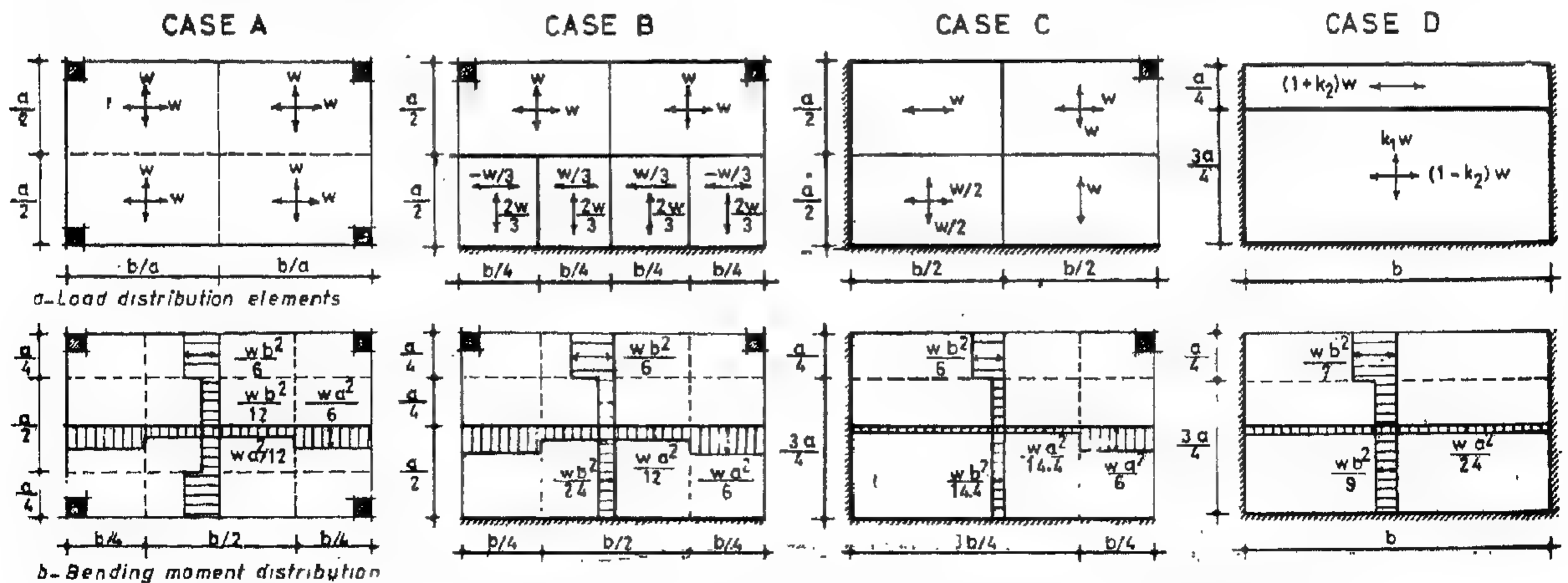


FIGURE 4 - HILLERBORG STRIP METHOD-CASE OF UNIFORMLY DISTRIBUTED LOAD

## 2.0. TEST PROGRAM :

Sixteen reinforced concrete slabs with unsupported free edges have been tested until failure. The following four cases of supporting conditions shown in figure 1 have been investigated :

case A:) Slab with four free edges supported on four columns.

case B:) Slab with three free edges supported on two columns and a line support.

case C:) Slab with two free edges supported on one column and two line supports.

case D:) Slab with one free edge supported on three line supports.

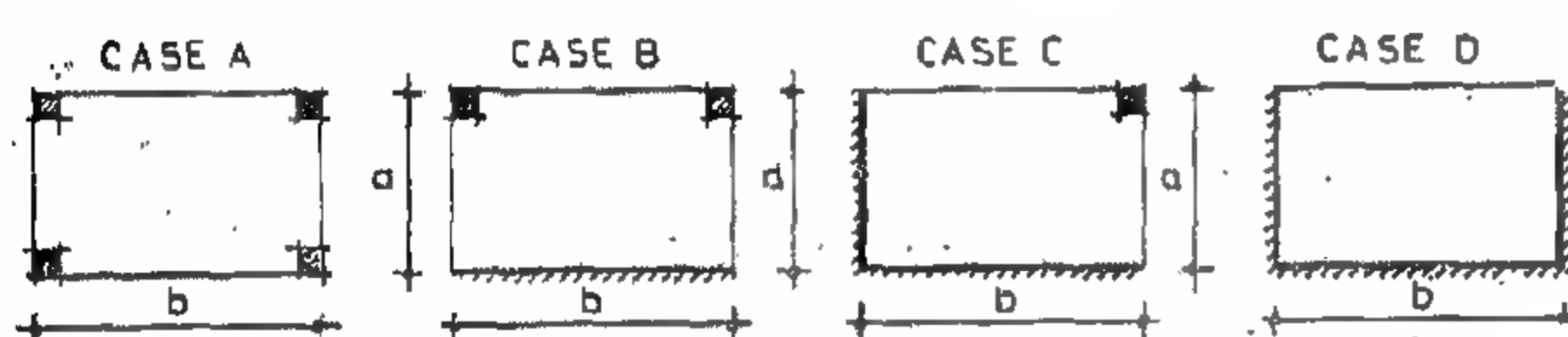


FIGURE 1-SUPPORTING CONDITIONS OF EXAMINED SLABS  
— FREE EDGE — SIMPLY SUPPORTED ■ COLUMN

The above four types of supporting conditions have been tested for two cases of loading :

- Case of uniform load.
- Case of one concentrated load.

With regard to steel arrangement the sixteen tested slabs were divided into two types (eight slabs of each type) which are:

- Reinforcement type R1 designed according to the upper bound solution (yield line analysis) which consists of uniformly distributed steel bars all over the slab area (isotropic reinforcement).
- Reinforcement type R2 designed according to the lower bound solution (strip method) which consists of strong band of steel bars concentrated at the unsupported free edges of the slab and under the concentrated load (banded reinforcement).

The compared slabs contained nearly the same total amount of reinforcement. A constant concrete mix and the same size and type of reinforcement were used throughout the tested slabs, hence it was possible to make direct comparison between the deflection and the crack width and distribution under the same load.

## 2.1. TEST SETUP :

All tested slabs were square with 5 cms thickness and 110 cms side length. Distance between centre line of supports=100 cms. The concentrated loads were applied by using hydraulic jacks and the uniform load was applied by air pressure inside a polythene bag. Figure 2 shows the loading frame used in testing the slabs.

The supporting conditions were applied by using a round steel bar as a line support and a steel sphere as a point support. Special provisions have been adopted to prevent movement at hinged support and to allow for the rotation around it.

## 2.2 STEEL ARRANGEMENT :

The type of steel used was welded-fabrik wire mesh with high tensile steel bars of diameter  $\phi$  3mm spaced at 15 cm. Reinforcement type R1 consisted of three meshes representing a uniform steel distribution of  $\phi$  3mm spaced at 5 cm. Reinforcement type R2 consisted of two meshes ( $\phi$  3mm at 7.5 cm) plus additional steel bars concentrated at the free unsupported edges or under the concentrated loads. The total steel weight was kept nearly the same for both compared slabs.

Reinforcement type R1 was designed according to the yield line theory which gives a constant steel distribution all over the slab section. Reinforcement type R2 was designed according to the Hillerborg Advanced Strip Method which apply the use of strong band of steel bars concentrated at the free edges and under the concentrated loads. Details of steel arrangement of each of the tested slabs are shown in figures 1A to 8A given in the appendix.

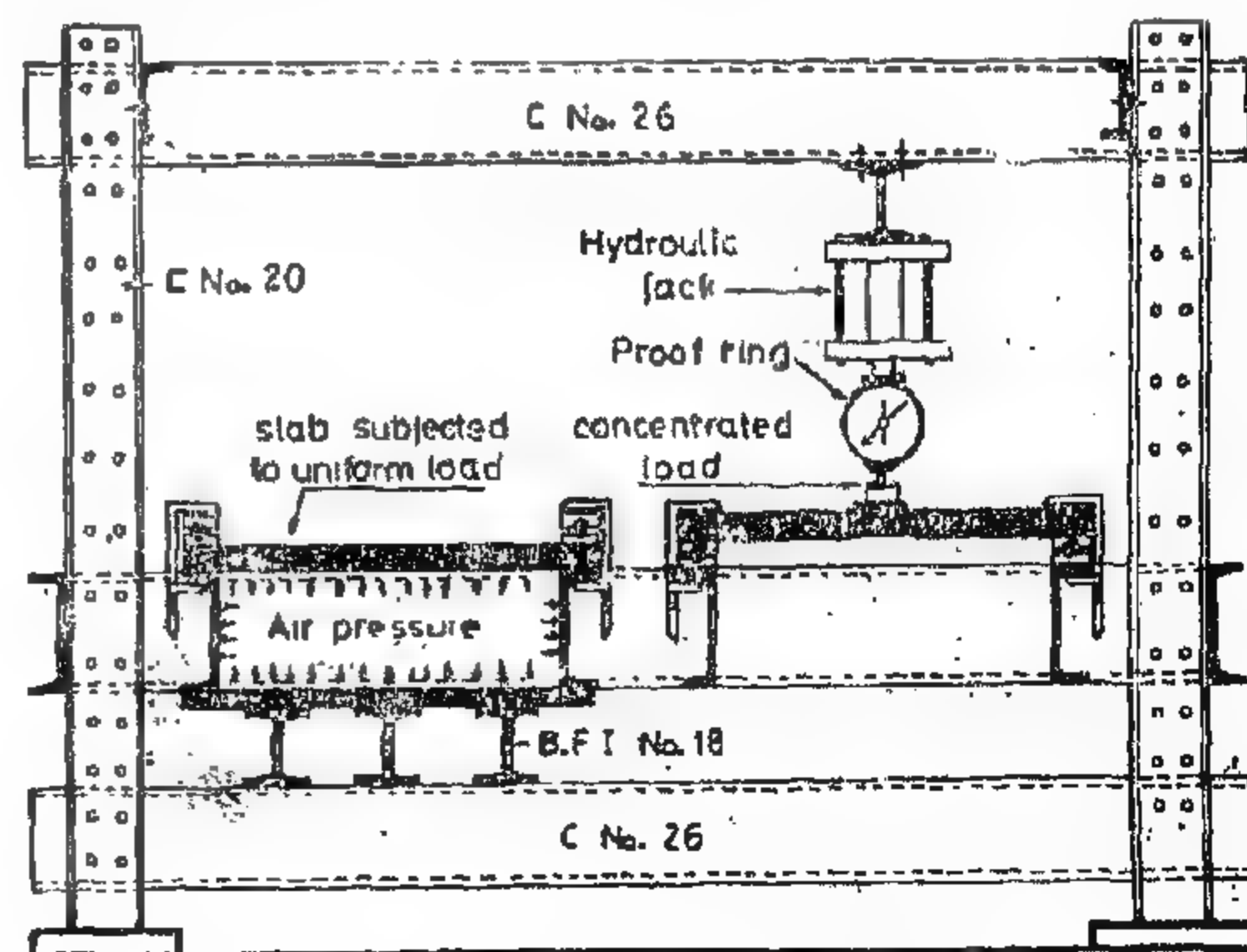


FIGURE 2-LOADING FRAME FOR TESTED SLABS



# EFFECT OF STEEL ARRANGEMENT IN REINFORCED CONCRETE SLABS WITH FREE EDGES

By : Dr. Ing. Shaker El-Behairy\*

## SYNOPSIS

Reinforced concrete slabs may be designed according to elastic or plastic theories. In the plastic design the two methods of the lower and upper bound solutions are mostly used. Steel arrangement of slabs can differ in both distribution and amount according to the design method used. Many research works have been devoted to compare between the two methods for slabs supported on all sides. However few investigations have been carried out for slabs with free edges.

An attempt to study the effect of steel arrangement in slabs with unsupported free edges subjected to both uniform and concentrated loads, which are reinforced according to the upper and the lower bound solution is presented.

Experimental tests on sixteen reinforced concrete slabs representing four different cases of supporting conditions of slabs with free edges subjected to uniform and concentrated loads have been carried out. Eight slabs were reinforced with uniformly distributed steel bars designed according to the yield line theory (upper bound solution). The other eight slabs were designed according to the strip method (lower bound solution) using strong band of steel bars concentrated at the unsupported free edges of the slab and under the concentrated loads.

Theoretical analysis of slabs with free edges according to both upper and lower bound solutions is represented. Design charts for the bending moments due to both methods compared with the elastic analysis are given. The problem of the local failure around the corner columns due to twisting

moments and punching shears has been thoroughly investigated.

Equations are established giving the increase of the punching shear stresses due to the part of the unbalanced moments transferred to the columns.

Recommendations for the most suitable steel arrangement are also given.

## 1.0. INTRODUCTION :

Design of reinforced concrete slabs according to either the upper or the lower bound solutions of the plastic theory results in slabs which can differ in steel arrangement and amount. It is of interest to make tests in order to study the consequences that result from these differences. For the aim of the comparison series of tests on square simply supported slabs subjected to uniform load had been carried out by Taylor, Maher and Hayes [1] & [2]. Robinson and Merouani [3] carried out similar tests on square simply supported slabs. Tests on simply supported rectangular slabs with side ratio 1:1.4 had been reported by Van Riel [4]. Armer [5] carried out series of tests on simply supported rectangular slabs with a central column and others with large opening which are reinforced according to both methods.

Further tests are required to investigate the consequences of the design according to the two methods to cover other cases of supporting conditions and shape of loading.

In the presented work four different cases of supporting conditions of slabs with free edges subjected to uniform and concentrated loads have been investigated.

---

\* Ass. Prof. Structural Engineering Department, Faculty of Engineering, Ain Shams University.  
\* Numbers between brackets [ ] denote the reference number.

# **BUILDING & CONSTRUCTION**

**INST. OF CIVIL ENGINEERS**

**INST. OF ARCHITECTS**

**INST. OF IRRIGATION ENGINEERS**



# CONTENTS

## GENERAL SECTION :

CONSTRUCTION	INDUSTRY & PRODUCTION	RAW MATERIAL & CHEMICAL ENGINEERING
(ARABIC)	(ARABIC)	(ARABIC)
— Alazhar University Dr. TAWFIK, A. ABDEL-GAWAD ... .. 4		
— Modern Architectural Approaches Between Function and Organic Dr. TALAT ELDALY ... 23		
— Services In Up-Grading Areas, Egypt Dr. ABDEL - HAMED ABD EL-WAHID ... .. 33		
— Problems of Housing In Egypt ARCH. SALAH HEGAB 42		
* * *	* * *	* * *
(ENGLISH)	(ENGLISH)	(ENGLISH)
— Effect of Steel Arrangement In Reinforced concrete Slabs with Free Edges Dr. Ing. SHAKER EL-BEHAIRY ... .. 4	— Wave Propagation on Overhead wire When Switched Through A Double Switch Circuit Breakers with shunt Resistors Dr. MOMTAZ R.S. ... .. 28	— Study of Industrial Production of Aluminium Sulfate By Acid Leaching of Egyptian Shales Dr. M.E. ABOU EL-HASSAN ... .. Dr. N.M. ABDELMONEM Dr. REDA GAD ... .. 40
— Effect of Composition on Compaction Characteristics of Egyptian Soils Dr. M.M. ABDEL RAHMAN 21	— The Irregular Mode of A Current Source Inverter Used for Induction Motor Drives Dr. M.M. EL-SAYED ... .. 33	— Stabilization of Mine Roofs By Stress Relief Prof. Dr. A. GOMAH ... .. Dr. M. EL-GINDI ... .. Dr. R. EL-ASHKAR ... .. Eng. M. ALLAM ... .. 44

# JOURNAL OF THE EGYPTIAN SOCIETY OF ENGINEERS

28 Ramsis St. Cairo ARE Tel. 740488

VOL. 23

ISSUE No. 3 1984

## EDITING BOARD

### Editor

Dr. M. EL-HEFNAWY

### Deputy Chief Editor

Dr. M.F. SAKR

### Tech. Editor

Dr. T. ABDEL-GAWAD

### Treasurer

Eng. M. EL-ALAILI

### Members

Dr. M.M. EL-HASHIMY

Dr. A.M. KAMEL

Dr. M. ABU-ZEID

Dr. A. KH. ALLAM

Dr. M. EL-ADAWY NASSEF

Dr. H. AMER

Dr. S. EL-SOBKY

Dr. A.R. ABD-EL-HALIM

Eng. A.M. EL-ASFOURY

Dr. F. BAHGAT

Dr. M.Z. HAWAS

Dr. M. SILEEM

- Issued quarterly - Contributors are invited to submit material for editorial consideration addressed to the Editor. The Journal cannot accept responsibility for loss or damage of any material.

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS OF ARTICLES

- The Journal publishes articles contributing to the advancement of engineering science and applications.
- Articles may be written in Arabic or English and presented in triplicate with an abstract in both languages.
- Author's names should be given in full, together with their academic titles and professional occupation.
- Articles may not exceed 8 pages. In this respect, mathematical derivations may be abbreviated and tables replaced by curves. Curves to be drawn on tracing papers, and to occupy half a page at most. Exceptionally, full page curves or plates are admitted. Curves presented will be scaled down to these sizes. Figures and lettering on curves should not be less than 3 mm even after scaling down.
- References to be given at the end of each article and classified alphabetically according to author's name followed by the name of the journal or book and the date of issue.
- Authors will be presented with two proofs, the first one accompanied by a correction convention chart to ease the work of type correction.

## Magazine Subscriptions

Society members Free

## Inland Subscriptions :

Non-members	20 L.E
Non-engineers	50 L.E
Organisations	500 L.E

- Foreign Personnel 75 Us
- Foreign Organisation 500 Us



# مجلة جمعية المهندسين المصرية

٢٨ شارع رمسيس - القاهرة ج. ٠ م. ٠ ع. ت : ٧٤٠٥٦٩ / ٧٤٠٤٨٨

المجلد الثالث والعشرين

العدد الرابع ١٩٨٤

## هيئة تحرير المجلة

رئيس التحرير

دكتور مهندس / مصطفى الحفناوى

نائب رئيس التحرير

دكتور مهندس / محمد فهم صقر

المشرف الفنى

دكتور مهندس / توفيق احمد عبد الجواد

أمين الصندوق

مهندس / ملحت العلايلى

تصدر المجلة ربع سنوية .

ترسل النصوص المطلوب موافقة هيئة التحرير على نشرها باسم السيد / رئيس التحرير . وهو غير مسئول عن فقد أو تلف أى نص .

تنشر المجلة المقالات التى تسهم فى رفع مستوى العلوم الهندسية وطرق ممارستها .

تقبل للنشر المقالات باحدى اللغتين العربية أو الانجليزية على الآلة الكاتبة ومعها ملخص بكل من اللغتين .

تذكر أسماء أصحاب المقالة كاملة باللغتين ومعها ألقابهم العلمية ووظائفهم .

يراعى الا تتجاوز المقالة ٨ صفحات بالمجلة ، وفى سبيل ذلك يختصر الاشتقاق الرياضى ويستعاض عن الجداول بمنحنيات مرسومة بالحبر الشينى الأسود ، على أن يشغل المنحنى نصف صفحة على الأكثر ولا يشغل صفحة كاملة الا فى حالات استثنائية وسيصغر أى منحنى الى تلك المقاسات .

ويراعى الا يقل ارتفاع الحروف أو الأرقام على المنحنيات المنشورة عن ٣ مم بعد التصغير .

يعنى يذكر المراجع المستقى منها المقال وتصنف تبعاً لاسم المؤلف ثم العنوان ثم المجلة أو الكتاب وتاريخه .

## اشتراكات المجلة :

يتلقى أعضاء الجمعية نسخهم مجاناً .

ولغير الأعضاء :

الاشتراك السنوى للمهندسين ٢٠ جنيهاً

الاشتراك السنوى لغير المهندسين ٥٠ جنيهاً

الاشتراك السنوى للهيئات ٥٠٠ جنيه

وخارج مصر :

للأفراد ٧٥ دولار أمريكى سنوياً .

واللهيئات ٥٠٠ دولار أمريكى سنوياً .

وذلك عن الأربع أعداد السنوية ويعامل العدد الواحد

بواقع الربع من هذه القيمة .

وتعطى أولوية النشر بالمجلة للسادة الزملاء أعضاء جمعية

المهندسين المصرية .

رقم الايداع ٢٩٨ لسنة ١٩٨٤ بدار الكتب

## أعضاء

دكتور مهندس/ محمد محمد الهاشمى

دكتور مهندس/ على محمد كامل

دكتور مهندس/ محمود أبو زيد

دكتور مهندس/ أحمد خالد علام

دكتور مهندس/ محمد العدوى ناصف

دكتور مهندس/ حامد حسنين عامر

دكتور مهندس/ صلاح السبكي

دكتور مهندس/ عبد الرازق عبد الحليم

دكتور مهندس/ عبد الملك العصفورى

دكتور مهندس/ فساد بهجت

دكتور مهندس/ محمد زكى حواس

دكتور مهندس/ محيى الدين سليم

## محتويات العدد

التشييد والبناء	التصنيع والانتاج	الخامات الأولية والصناعات الكيميائية
القسم العربى :	القسم العربى :	القسم العربى :
● جامعة الأزهر - الجزء الثانى		
د . م . م . توفيق عبد الجواد		
٤		
● اقليم القاهرة الكبرى		
جمعية التخطيط		
٢٥		
● تنمية وتخطيط بحيرة السد العالى		
م . محمود عبد العزيز عليوه		
٣٧		
****	****	****
القسم الأفرنجى :	القسم الأفرنجى :	القسم الأفرنجى :
● تقييم قوة تحمل خوازيق الدق المصبوبة فى الموقع	● الانتقال الحرارى عند تجميد الطيور فى وسط سائلى	● تطبيقات الطرق المغناطية لتقييم خواص لبيد الحديد
د . محمد قاسم السمنى	د . فتحى اسماعيل عبد العال	د . م . هاشم على حسن
٤	٢٢	٥٠
● قوة تحمل الخرسانة المعرضة لاجهادات ضغط وشد	● طريقة دقيقة لمعايرة عدادات الطاقة الكهربائية ذات التيار المتردد	● تأثير مكونات الصخور على قوة احتماها
د . يوسف محمد هاشم حماد	د . نادية نصيف تادرسى	أ . د . على حميده جمعه
١٠	٣٨	د . محمد الجندى
● دراسة خواص القص للتربة المصرية القابلة للانتعاش	● تصميم واعداد القاعات الصوتية الكامه	د . رفعت الأشقر
أ . د . عبد الفتاح أبو العيد	د . ايفون اسكندر حنا	م . رأفت حامد
د . ماجده عبد الرحمن	٤٢	٥٥
١٧		
● المياه والتنمية الريفية على ضوء الواقع المصرى		● تأثير كمية وتركيز مقلات الشد السطحى على انتاجية الزيت الخام عند القمر فى حالة الشد السطحى المنخفض
د . م . م . عبد الهادى محمد راضى		د . محمد أحمد أبو سيف
٢٤		د . محمد مصطفى سليمان
		م . عادل محمد الشرقاوى
		٦١



# التشييد والبناء

جمعية المهندسين المدنيين  
جمعية المهندسين المعماريين  
جمعية مهندسي الري

# جامعة الأزهر

عمل ضخم اقتضته رسالة ضخمه

دكتور مهندس / توفيق أحمد عبد الجواد

الحكم على صلاحية هذه المدينة الجامعية الإسلامية لن يكون بسرعة الانشاء أو بجمال التخطيط الهندسي أو الزخرفي أو برخص التكاليف بل بطول البقاء مع ما تقوم به دور حيوى في المحافظة على الكيان العلمى والثقافى والاجتماعى والروحى لسكانها ، أى المجتمع الذى يعيش فيها .



## ● كليات جامعة الأزهر

والإنتاج والزيادة والقدوة الطيبة وعالم الدنيا للمشاركة في الدعوة الى سبيل الله بالحكمة والموعظة الحسنة في داخل جمهورية مصر العربية وخارجها من أبناء الجمهورية وغيرهم ، كما تعنى بتوثيق الروابط الثقافية والعلمية مع الجامعات والهيئات العلمية الإسلامية والعربية والأجنبية .

● كليات جامعة الأزهر : تتكون جامعة الأزهر من الكليات الآتية :

- |                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| ١ - كلية أصول الدين         | ٧ - كلية الزراعة     |
| ٢ - كلية الشريعة            | ٨ - كلية الطب        |
| ٣ - كلية البنات الإسلامية   | ٩ - كلية العلوم      |
| ٤ - كلية الدراسات العربية   | ١٠ - كلية الصيدلة    |
| ٥ - كلية المعاملات والإدارة | ١١ - كلية طب الأسنان |
| ٦ - كلية الهندسة            | ١٢ - كلية التربية    |

## ● نبذة مختصرة عن الكليات :

تذكر فيما يلى نبذة مختصرة عن طبيعة الدراسة بكل كلية من كليات الجامعة والدرجات العلمية التى تمنحها .

لقد قام الأزهر بدور عظيم في تاريخ العلم والإسلام والعروبة ، وتاريخه في الكفاح القومى ووقوفه قلعة شامخة في وجه كل المحاولات لتحطيم كياننا القومى والروحى معروف وملموس . كما كانت التقاليد الجامعية في الأزهر أساساً للنظام الجامعى والتقاليد الجامعية في كل بلاد الدنيا ، فهو أقدم جامعة في العالم وتختص جامعة الأزهر بكل ما يتعلق بالتعليم العالى في الأزهر وبححوث التى تتصل بهذا التعليم أو تترتب عليه وتقوم على حفظ التراث الإسلامى ودراسته وتجليته ونشره ، وتؤدى رسالة الإسلام الى الناس وتعمل على اظهار حقيقته وأثره في تقديم البشر وكفالة السعادة لهم في الدنيا والآخرة ، كما تهتم ببعث الحضارة العربية والتراث العلمى والفكرى والروحى للأمة العربية وتعمل على تزويد العالم الإسلامى والوطن العربى بالعلماء العاملين الذين يجمعون الى الإيمان بالله والثقة بالنفس وقوة الروح والثقة في العقيدة والشريعة ولغة القرآن كفاية علمية وعملية ومهنية لتأكيد الصلة بين الدين والحياة ، والربط بين العقيدة والسلوك وتأهيل عالم الدين للمشاركة في كل أنواع النشاط



## ● كلية أصول الدين :

مدة الدراسة لنيل الاجازة العالية في أصول الدين أربع سنوات والدراسة عامة في السنوات الأولى والثانية ويبدأ التخصص في السنة الثالثة ومواد الدراسة هي :

القرآن وعلومه - الحديث وعلومه - العقيدة - نظام الاسلام - التاريخ والحضارة الفلسفة - المنطق ومناهج البحث - علم الاجتماع - علم النفس - علم الاخلاق - المجتمع الاسلامي والعربي - الاديان والمذاهب المعاصرة - الفقه - اصول الفقه - الدعوة والدعاة - اللغات الأجنبية .

وتمنح الجامعة لخريجي هذه الكلية الدرجات العلمية والشهادات الآتية :

١ - درجة الاجازة العالية ( ليسانس ) في أصول الدين في احدى الشعب الآتية :

( أ ) التفسير والحديث . ( ب ) علوم العقيدة .

( ج ) الدعوة والارشاد .

٢ - درجة التخصص ( الماجستير ) في أصول الدين .

٣ - درجة العالية ( الدكتوراه ) في أصول الدين .

٤ - الشهادة العليا ( دبلوم ) في الدعوة والارشاد .

## ● كلية البنات الاسلامية :

مدة الدراسة للحصول على الاجازة العالية من كلية البنات الاسلامية خمس سنوات لجميع الشعب والفروع والمواد التي تدرس بالكلية هي :

العقائد - الفقه الاسلامي - تاريخ الفقه - التاريخ الاسلامي - القومية العربية - التفسير - الحديث - النحو والصرف - الفقه وحكمة التشريع - الاخلاق - المدخل للعلوم القانونية - القانون العام - القانون الدولي العام - الفكر الاسلامي - الاقتصاد السياسي - المروض والقوافي - المجتمع الاسلامي المعاصر - المنطق - علم النفس - المجتمع في تطوره - جغرافية السلاسل البشرية - تاريخ الدولة العربية - تاريخ الشرق قبل الاسلام - الجغرافيا الاقتصادية - القياس والارشاد - النفس - علم السكان - العلاقات الدولية الاسلامية - تاريخ الحركات الاسلامية - المذاهب الفلسفية المعاصرة - مسك الدفاتر - طرق تجارة - الاقتصاد - التطور الاقتصادي - الموارد الاقتصادية - الرياضيات المالية والبحث - ادارة الاعمال محاسبة - احصاء مالية عامة - اصول المراجعة - قانون تجاري - مراجعة حسابات - حساب ونظم التكاليف - تقويم المشروعات - للميزانيات - نظام الاسلام - المعاملات في الشريعة الاسلامية - مشاكل التعاون - التسويق التعاوني - الاقتصاد الاسلامي - اللغات وتمنح الجامعة لخريجات هذه الكلية الدرجات والشهادات العلمية الآتية :

١ - الاجازة العالية ( الليسانس ) في احدى الشعب أو الفروع الآتية :

( أ ) الدراسات الاسلامية . ( ب ) الدراسات العربية .

( ج ) الدراسات الاجتماعية .

المعاملات والادارة في احدى الشعب الآتية :

٢ - درجة التخصص ( الماجستير ) في أحد الفروع المذكورة .

٣ - درجة العالية ( الدكتوراه ) في أحد الفروع المذكورة .

## ● كلية الشريعة :

مدة الدراسة لنيل الاجازة العالية في الشريعة الاسلامية أربع سنوات ومواد الدراسة للحصول على الاجازة العالية في الشريعة الاسلامية هي :

مدخل الفقه الاسلامي - فقه القرآن والسنة - فقه المذاهب الأربعة - الفقه المقارن - اصول الفقه - تاريخ الفقه الاسلامي - المذاهب الفقهية الاسلامية - الشريعة الاسلامية - مصطلح الحديث ورجاله - نظام الاسلام - المجتمع الاسلامي والعربي - المدخل للعلوم القانونية - القانون العام - لقانون المدني - القانون الجنائي - القانون الدولي - القانون التجاري - علم التوثيق - الاقتصاد السياسي - اللغة العربية - لغة اجنبية .

وتمنح الجامعة لخريجي هذه الكلية الدرجات العلمية والشهادات الآتية :

١ - درجة الاجازة العالية ( الليسانس ) في الشريعة الاسلامية .

٢ - الشهادة العليا ( الدبلوم ) في أحد الفروع الآتية :

( أ ) الاحوال الشخصية . ( ب ) السياسة الشرعية .

( ج ) اصول الفقه . ( د ) تاريخ الفقه .

( هـ ) فقه المعاملات المقارن . ( و ) الفقه الجنائي المقارن .

( ز ) القانون الخاص . ( ح ) القانون العام .

( ط ) التوثيق .

٣ - درجة التخصص ( الماجستير ) في الشريعة الاسلامية .

٤ - درجة العالية ( الدكتوراه ) في الشريعة الاسلامية .

## ● القسم العالي للدراسات الاسلامية والعربية :

ويتبع هذا القسم كلية الشريعة وتكون الدراسة فيه على مثال ما كان يدرس في القسم العالي بالجامع الأزهر بحيث تشمل التوحيد والفقه وأصوله وعلوم البلاغة وكافة العلوم الاسلامية والعربية ومقره في بناء الجامع الأزهر ، ويتولى التدريس فيه أساتذة الجامعة الحاليون والسابقون . ويقبل في هذا القسم الطلبة الحاصلون على الشهادة الثانوية الأزهرية أو ما يعادلها من الشهادات الأزهرية وغيرها وكذلك يستطيع متابعة هذه الدراسة من مبعوثي الدول الاسلامية بعد امتحان خاص يجريه القسم . ويتمنح المتخرج في هذا القسم الاجازة العالية للدراسات الاسلامية والعربية . ويجوز لخريجي هذا القسم الحاصلين على ثمانين في المئة من مجموع الدرجات الالتحاق باقسام الدراسات العليا في كليات أصول الدين والشريعة والدراسات العربية . والمواد التي تدرس في هذا القسم هي :

( أ ) فقه المذاهب . ( ب ) اصول الفقه .

( ج ) التفسير وعلومه . ( د ) الحديث ومصطلحه ورجاله .

( هـ ) الاخلاق والتصوف . ( و ) التاريخ الاسلامي .

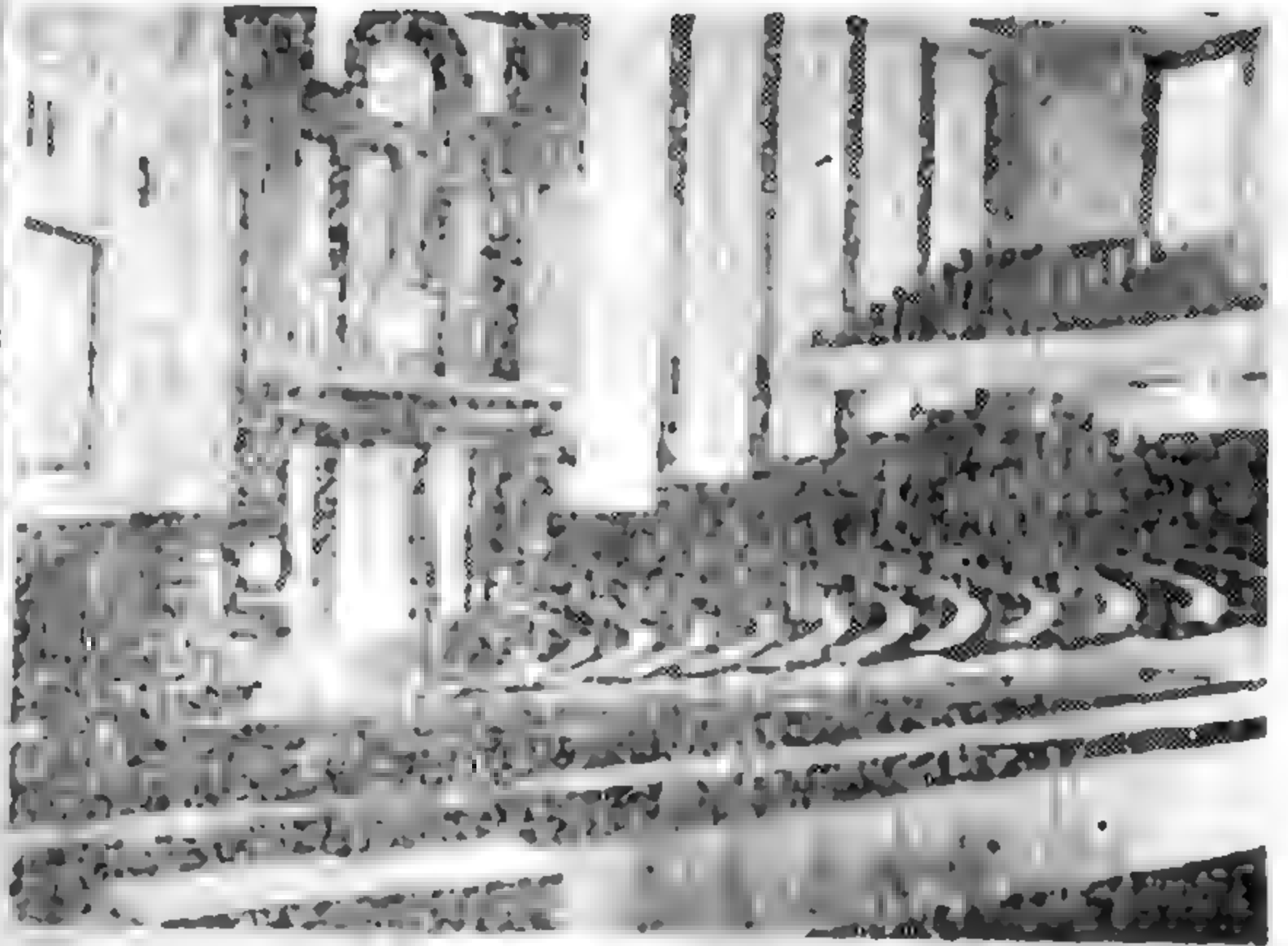
( ز ) الادب العربي والاسلامي . ( ح ) علوم البلاغة .

( ط ) التوحيد والعقائد .



- يسار : كلية الدراسات الإسلامية بالدراسة القاهرة .

- اسفل : قاعة الشيخ محمد عبده بالدراسة ، أُنشئت عام ١٩٣٦ .



قاعة الشيخ محمد عبده

من إشراف وزارة التعليم

#### ● كلية الدراسات العربية :

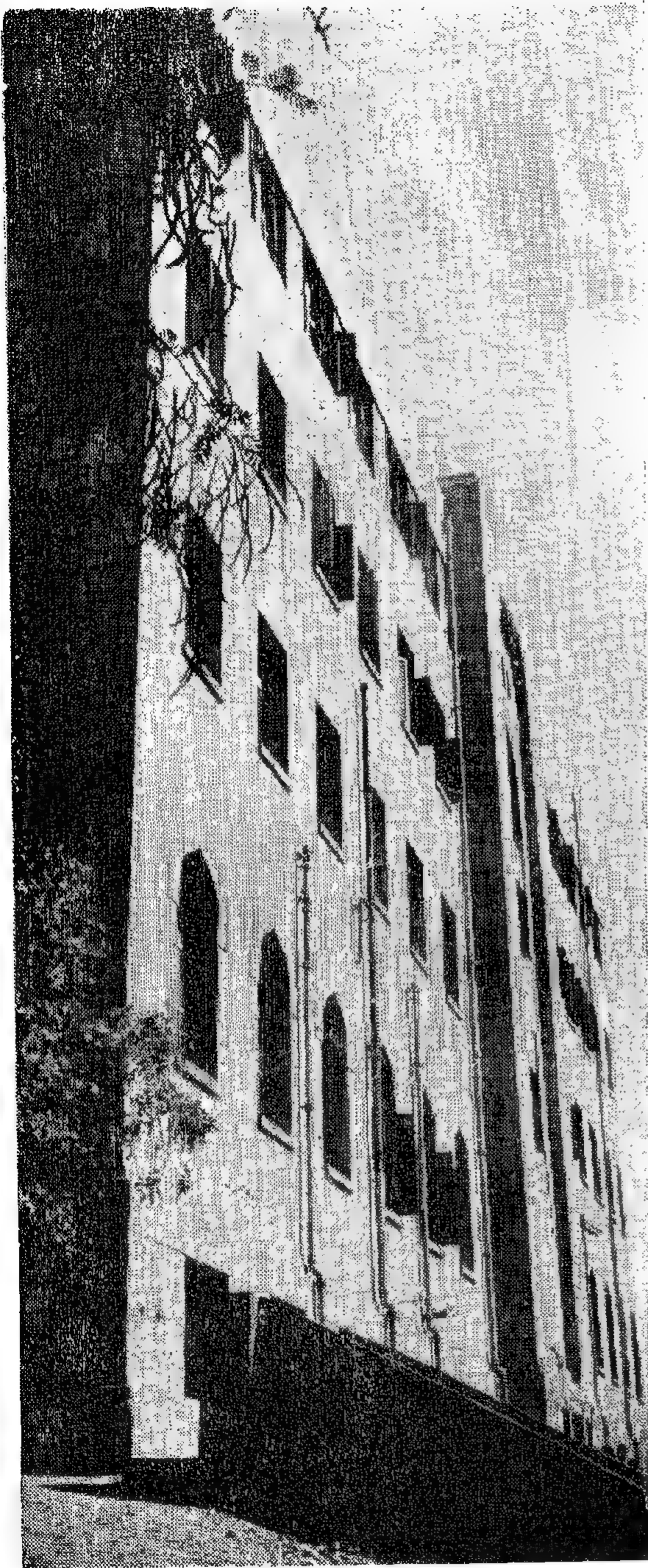
مدة الدراسة للحصول على الاجازة العالية في الدراسات العربية أربع سنوات والدراسة عامة في السنين الأولى والثانية ويبدأ التخصص من السنة الثالثة ما عدا شعبة التاريخ الاسلامي فتبدأ الدراسة بها من السنة الأولى

والمراد التي تدرس بهذه الكلية هي الآتية :

النحو والصرف - النحو المقارن - البلاغة - النظم - الادب - المذاهب النقدية - الادب المقارن - الادب المعاصر - الادب الشعبي في

الوطن العربي - الادب العربي في المهجر - النقد الادبي - النصوص - دراسة لغوية لنصوص العروض والقوافي - فقه اللغة العربية - المعاجم العربية - اللهجات العربية - التجويد وعلم الصوت - فقه اللغات السامية - السلالات اللغوية - علم الكتابة العربية - التفسير - الحديث النبوي الشريف - الفقه الاسلامي والنظم الاسلامية - الاسس الحضارية في القرآن والسنة - تاريخ العرب من اقدم العصور حتى الآن - جغرافية العالم الاسلامي وتاريخه - تاريخ الفن العربي - مقدمة في تاريخ الحضارة الانسانية - تاريخ الحضارة الاسلامية والفكر الاسلامي - حضارة الشرق الأدنى القديم - الآثار العربية - الوطن العربي المجتمع الاسلامي والعربي - القومية العربية - نظم الحكم في البلاد العربية -





— كلية أصول الدين/جامعة الأزهر بالدراسة  
أنشئت عام ١٩٣٦

المنطق — تاريخ الانبياء — تاريخ مصر القديمة — تاريخ الشرق القديم —  
تاريخ اليونان والرومان — الأساطير — الدولة البيزنطية — الخلفاء  
الراشدون — الدولة الإسلامية المتحدة — الحضارة الإسلامية —  
المؤرخون العرب — الحركات الانفصالية في العالم العربي — المغرب  
والأندلس — الإسلام في غرب أفريقيا — الكفاح بين العالم الإسلامي  
وأعدائه — آثار العرب في نهضة أوروبا — العالم الإسلامي في عصر الخلافة  
العثمانية — الزحف الأوروبي — تاريخ الاستعمار — بقعة العالم الإسلامي  
وحركات التحرير — حاضر العالم الإسلامي وقضايا المعاصر — تاريخ  
أوروبا في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر — النظم والنظريات السياسية  
والاقتصادية — الصهيونية العالمية — علم الاجتماع — قاعة بحث ( نصوص  
تاريخية وعربية وأجنبية ) — لغات قديمة — اللغات السامية — لغة شرقية  
( العبرية أو الفارسية أو التركية ) — لغة أوربية حديثة .

وتمنح الجامعة خريجي هذه الكلية الدرجات العلمية الآتية :

١ — درجة الاجازة العالية ( الليسانس ) في الدراسات العربية من  
احدى الشعب الآتية :

( أ ) الدراسات الادبية . ( ب ) الدراسات اللغوية .

( ج ) الحضارة العربية . ( د ) التاريخ الاسلامى .

٢ — درجة التخصص ( الماجستير ) في الدراسات العربية .

٣ — درجة العالمية ( الدكتوراه ) في الدراسات العربية .

#### ● كلية المعاملات والادارة :

مدة الدراسة لنيل الاجازة العالية ( الليسانس ) في المعاملات  
والادارة خمس سنوات . والمواد التي تدرس بهذه الكلية هي :

ادارة الاعمال — المحاسبة — المالية العامة — التشريع المالى —  
الرياضيات والاحصاء والتأمين — القانون — اللغات الأوربية الحديثة —  
الدراسات الإسلامية والمجتمع العربى .

وتمنح الجامعة خريجي هذه الكلية الدرجات العلمية الآتية :

١ — درجة الاجازة العالية ( الليسانس ) في إحدى الشعب الآتية :

( أ ) الاقتصاد . ( ب ) ادارة الاعمال .

( ج ) ادارة العامة . ( د ) الاحصاء .

( هـ ) المحاسبة .

٢ — درجة التخصص ( الماجستير ) في المعاملات والادارة .

٣ — درجة العالمية ( الدكتوراه ) في المعاملات والادارة

في احدى الشعب المذكورة

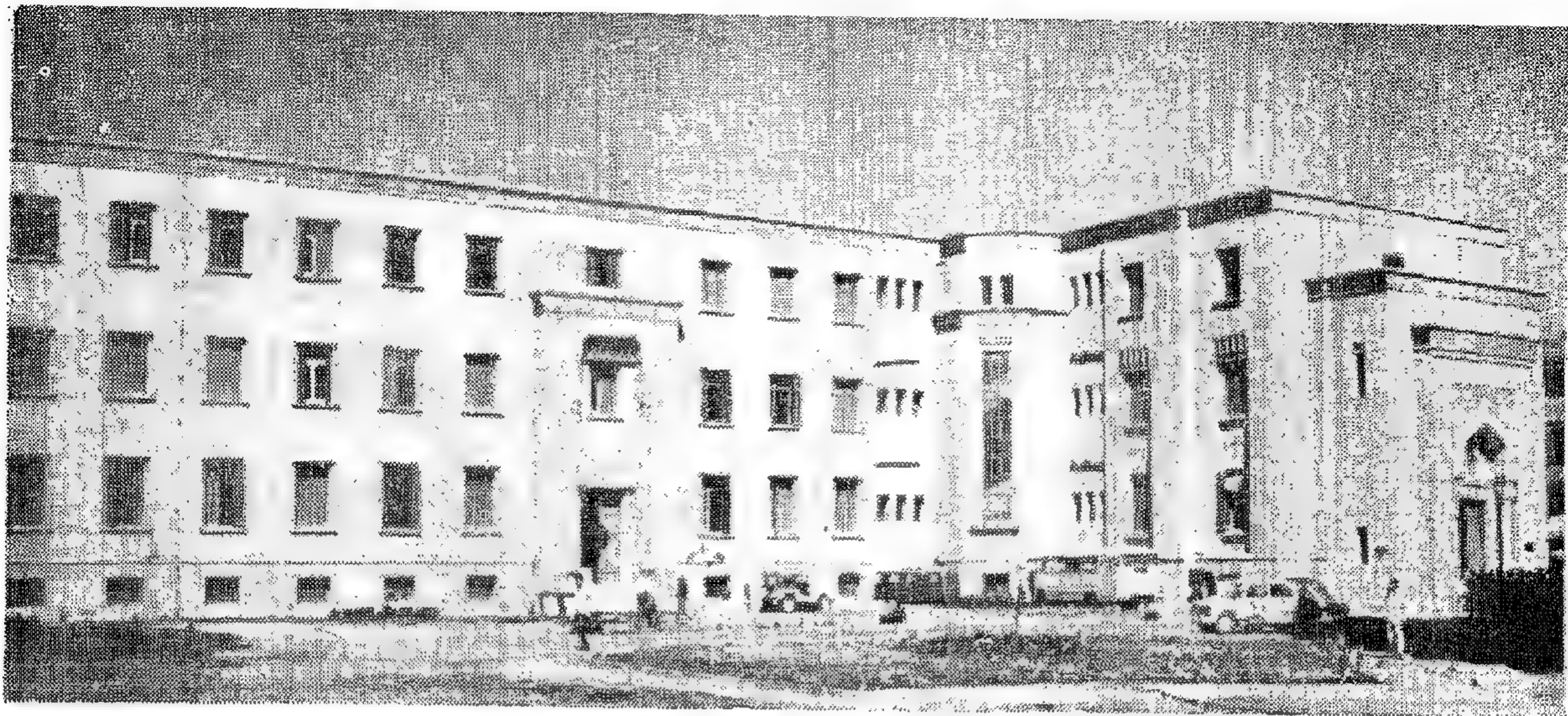
#### ● كلية الهندسة والصناعات :

مدة الدراسة للحصول على درجة الاجازة العالية ( البكالوريوس ) في  
الهندسة والصناعات خمس سنوات .

وتمنح الجامعة خريجي هذه الكلية الدرجات العلمية الآتية :

١ — درجة الاجازة العالية في احدى الشعب أو الفروع الآتية :





### كلية الشريعة بالدراسة - أنشئت عام ١٩٣٦

- ( د ) التدفئة والتبريد وتكييف الهواء .
- ( هـ ) السيارات والنقل الميكانيكى .
- ( و ) الآلات الزراعية .

#### ● الهندسة الكهربائية :

- ( أ ) الآلات الكهربائية .
- ( ب ) المحطات والشبكات الكهربائية .
- ( ج ) الاتصالات السلكية
- ( د ) الاتصالات اللاسلكية .

#### ● الهندسة الكيميائية :

- ( أ ) كيمياء البترول .
- ( ب ) كيمياء النسيج .
- ( ج ) الزجاج والحراريات .

#### ● هندسة الفلزات :

- ( أ ) الفلزات الحديدية .
- ( ب ) الفلزات غير الحديدية .

#### ● هندسة التعدين :

- ( أ ) الفحم .
- ( ب ) الجيولوجيا التطبيقية .
- ( ج ) الحراريات .

#### ● هندسة البترول :

- ( أ ) الطبيعة الأرضية .
- ( ب ) خزانات البترول الأرضية .
- ( ج ) المشتقات البترولية .

- ( أ ) الهندسة المدنية .
- ( ب ) الهندسة الميكانيكية .
- ( ج ) الهندسة الكهربائية .
- ( د ) الهندسة الكيميائية .
- ( هـ ) هندسة الفلزات .
- ( و ) هندسة التعدين .
- ( ز ) هندسة البترول .
- ( ح ) هندسة الغزل والنسيج .
- ( ط ) هندسة العمارة وتخطيط المدن .
- ( ي ) الهندسة العلمية .

٢ - درجة التخصص ( الماجستير ) فى :

- ( أ ) أحد فروع الهندسة .
- ( ب ) العمارة .

٣ - درجة العالمية ( الدكتوراه ) فى إحدى الشعب أو الفروع المذكورة .

٤ - الشهادة العليا ( الدبلوم ) فى أحد الفروع الأتية :

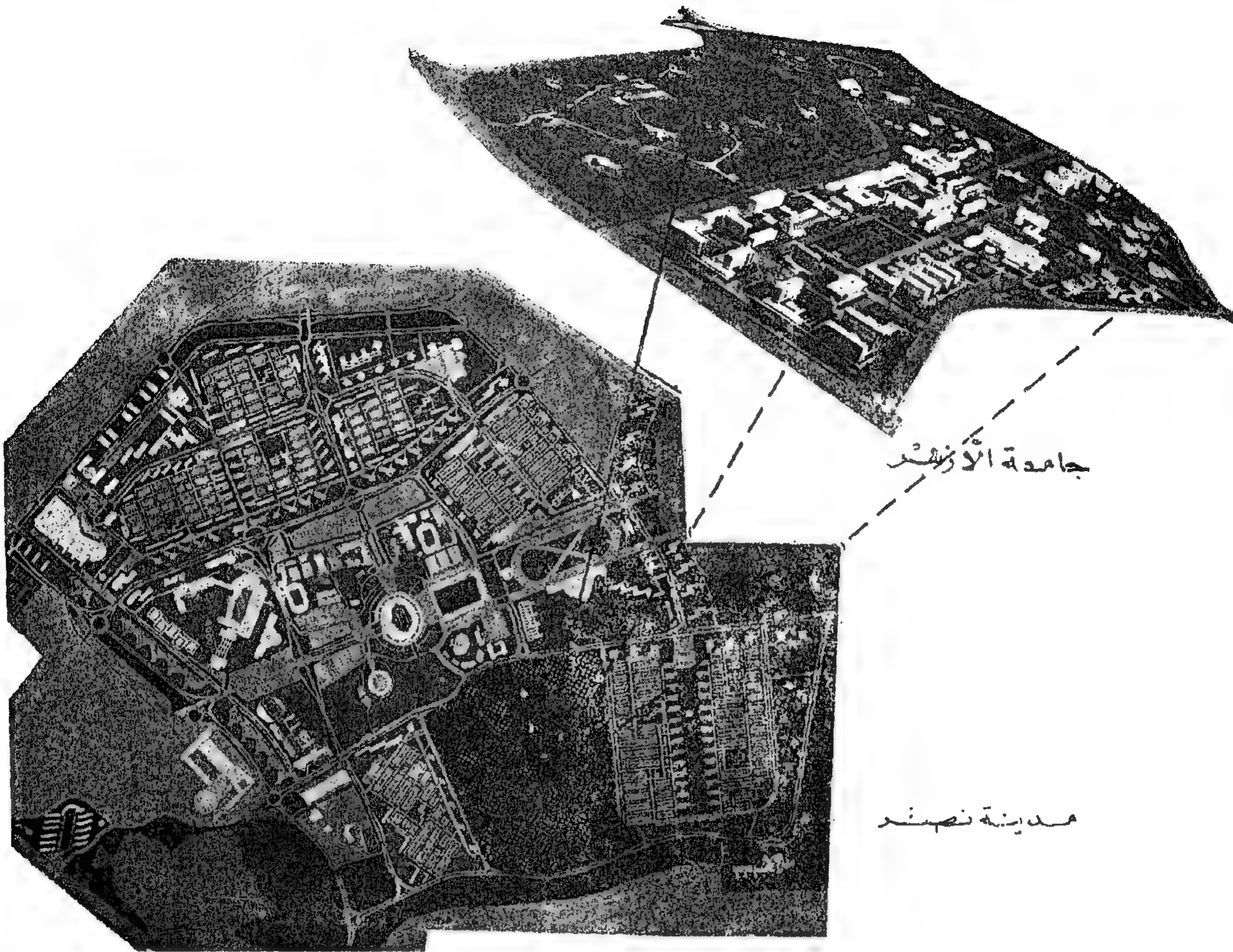
#### ● الهندسة المدنية :

- ( أ ) ميكانيكا التربة .
- ( ب ) الانشاءات
- ( ج ) الرى والايديروليكا .
- ( د ) المياه تحت الأرضية .
- ( هـ ) المساحة والفلك .
- ( و ) الطرق والمطارات .
- ( ز ) السكك الحديدية .
- ( ح ) الهندسة الصحية والبلديات .

#### ● الهندسة الميكانيكية :

- ( أ ) محطات القوى الميكانيكية .
- ( ب ) محطات القوى الايديروليكية .
- ( ج ) الانتاج والتنظيم الصناعى .





جامعة الأزهر

مدينة نصر

– تقع الأرض المخصصة للجامعة في المنطقة الشامية بمدينة نصر وتبلغ مساحتها ٢٠٠ فدان تطل على طريق النصر – الأوتستراد حيث يبلغ طول الواجهة حوالي ٥٦٠ م ويحدها من الجهات الثلاثة الأخرى شوارع بعرض ٢٥ م .

– ان مشروع انشاء جامعة الأزهر فوق انه عمل ضخمة اقتضته رسالة ضخمة فانه عمل يعتز به كل مصمم ساهم في انشائه عبر الزمن .

#### ● العمارة :

- ( أ ) تخطيط المدن .
- ( ب ) التصميمات المعمارية والتنفيذية .
- ( ج ) انشاءات خاصة .

#### ● الهندسة العلمية :

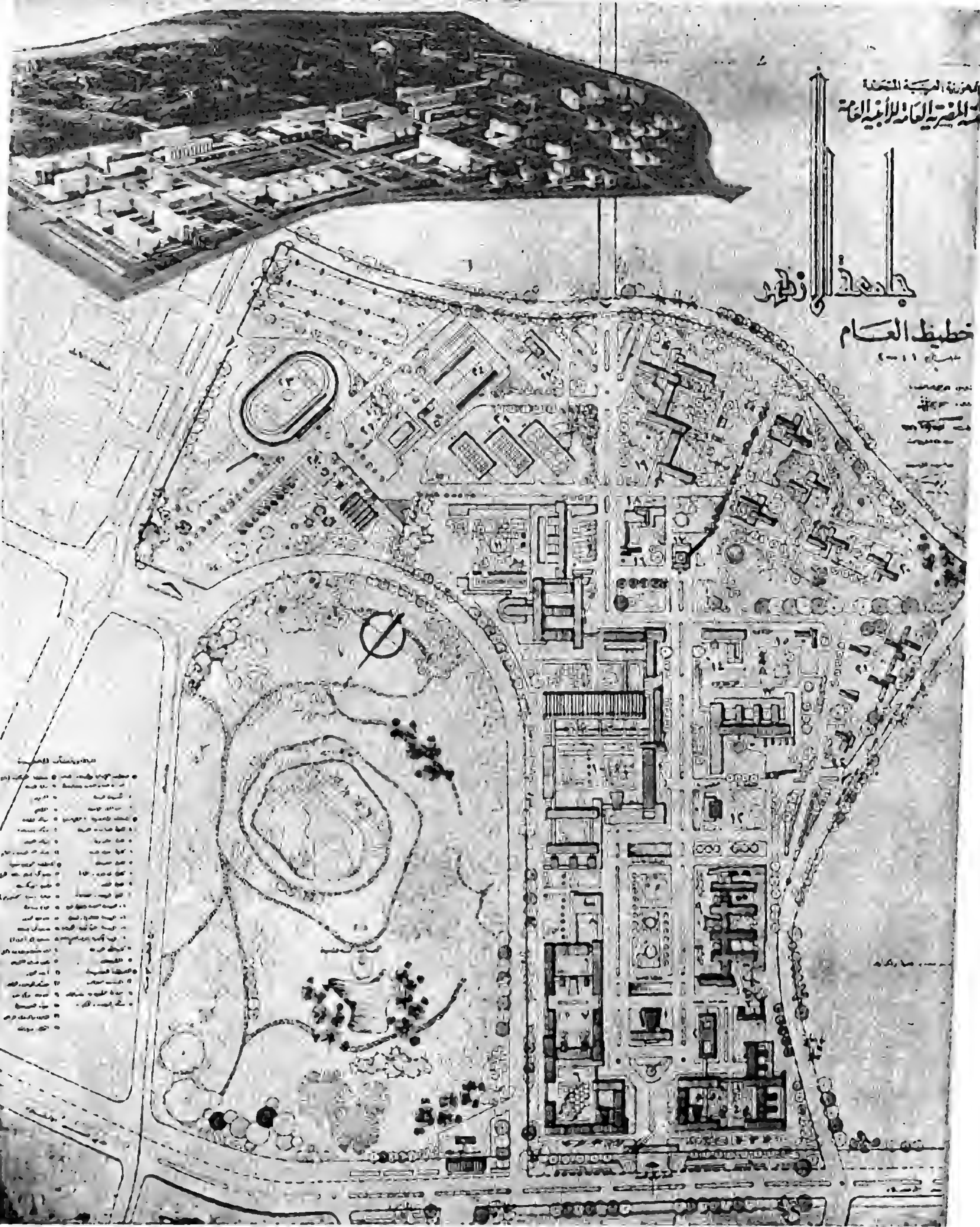
- ( أ ) الاحصاء التطبيقي .
- ( ب ) الآلات الحاسبة الميكانيكية والالكترونية .
- ( ج ) الطبيعة النووية .
- ( د ) الكهرباء الفيزيائية .
- ( هـ ) الفلك .



المدينة الحديثة  
المصرية العامة للأبنية العامة

جامعة الأزهر

خريطة العام  
سنة ١٩١١



- قائمة الأماكن والمعالم:
- ١. مبنى الجامعة
  - ٢. مبنى المكتبة
  - ٣. مبنى القاعة
  - ٤. مبنى الساحة
  - ٥. مبنى الحرم
  - ٦. مبنى السور
  - ٧. مبنى البوابة
  - ٨. مبنى السور
  - ٩. مبنى البوابة
  - ١٠. مبنى السور
  - ١١. مبنى البوابة
  - ١٢. مبنى السور
  - ١٣. مبنى البوابة
  - ١٤. مبنى السور
  - ١٥. مبنى البوابة
  - ١٦. مبنى السور
  - ١٧. مبنى البوابة
  - ١٨. مبنى السور
  - ١٩. مبنى البوابة
  - ٢٠. مبنى السور
  - ٢١. مبنى البوابة
  - ٢٢. مبنى السور
  - ٢٣. مبنى البوابة
  - ٢٤. مبنى السور
  - ٢٥. مبنى البوابة
  - ٢٦. مبنى السور
  - ٢٧. مبنى البوابة
  - ٢٨. مبنى السور
  - ٢٩. مبنى البوابة
  - ٣٠. مبنى السور
  - ٣١. مبنى البوابة
  - ٣٢. مبنى السور
  - ٣٣. مبنى البوابة
  - ٣٤. مبنى السور
  - ٣٥. مبنى البوابة
  - ٣٦. مبنى السور
  - ٣٧. مبنى البوابة
  - ٣٨. مبنى السور
  - ٣٩. مبنى البوابة
  - ٤٠. مبنى السور
  - ٤١. مبنى البوابة
  - ٤٢. مبنى السور
  - ٤٣. مبنى البوابة
  - ٤٤. مبنى السور
  - ٤٥. مبنى البوابة
  - ٤٦. مبنى السور
  - ٤٧. مبنى البوابة
  - ٤٨. مبنى السور
  - ٤٩. مبنى البوابة
  - ٥٠. مبنى السور
  - ٥١. مبنى البوابة
  - ٥٢. مبنى السور
  - ٥٣. مبنى البوابة
  - ٥٤. مبنى السور
  - ٥٥. مبنى البوابة
  - ٥٦. مبنى السور
  - ٥٧. مبنى البوابة
  - ٥٨. مبنى السور
  - ٥٩. مبنى البوابة
  - ٦٠. مبنى السور
  - ٦١. مبنى البوابة
  - ٦٢. مبنى السور
  - ٦٣. مبنى البوابة
  - ٦٤. مبنى السور
  - ٦٥. مبنى البوابة
  - ٦٦. مبنى السور
  - ٦٧. مبنى البوابة
  - ٦٨. مبنى السور
  - ٦٩. مبنى البوابة
  - ٧٠. مبنى السور
  - ٧١. مبنى البوابة
  - ٧٢. مبنى السور
  - ٧٣. مبنى البوابة
  - ٧٤. مبنى السور
  - ٧٥. مبنى البوابة
  - ٧٦. مبنى السور
  - ٧٧. مبنى البوابة
  - ٧٨. مبنى السور
  - ٧٩. مبنى البوابة
  - ٨٠. مبنى السور
  - ٨١. مبنى البوابة
  - ٨٢. مبنى السور
  - ٨٣. مبنى البوابة
  - ٨٤. مبنى السور
  - ٨٥. مبنى البوابة
  - ٨٦. مبنى السور
  - ٨٧. مبنى البوابة
  - ٨٨. مبنى السور
  - ٨٩. مبنى البوابة
  - ٩٠. مبنى السور
  - ٩١. مبنى البوابة
  - ٩٢. مبنى السور
  - ٩٣. مبنى البوابة
  - ٩٤. مبنى السور
  - ٩٥. مبنى البوابة
  - ٩٦. مبنى السور
  - ٩٧. مبنى البوابة
  - ٩٨. مبنى السور
  - ٩٩. مبنى البوابة
  - ١٠٠. مبنى السور



## ● كلية الزراعة :

مدة الدراسة للحصول على درجة الاجازة العالية ( البكالوريوس ) في العلوم الزراعية المصنف او الخاصة اربع سنوات . والمواد التي تدرس بهذه الكلية هي الآتي :

اراضى - احصاء - اجتماع ريفى - ارشاد زراعى - اقتصاد - اقتصاد زراعى - البان - امراض نباتات - انتاج حيوانى - انتاج دواجن - التعاون الزراعى - تغذية الانسان - تكنولوجيا الاغذية - جيولوجيا - حشرات اقتصادية - خضر - دراسات اسلامية - دراسات انسانية - المجتمع العربى والاسلامى - الرياضة - صحة الحيوان - فاكهة - فزياء - كيمياء - كيمياء حيوية - لغة اوروبية - مبيدات آفات - محاصيل - ميكروبيولوجيا - نبات - نبات زراعى - نباتات الزينة والنباتات الطبية - وراثه هندسة زراعية .

وتمنح الجامعة خريجى هذه الكلية الدرجات العلمية الآتية :

١ - درجة الاجازة العالية ( البكالوريوس ) العامة في العلم الزراعى .

٢ - درجة الاجازة العالية ( البكالوريوس ) الخاصة في احدى الشعب الآتية :

( ١ ) الاقتصاد الزراعى . ( ب ) الانتاج الحيوانى .

هى :

( ج ) البساتين . ( د ) المحاصيل .

( هـ ) امراض النباتات . ( و ) علوم الاراضى .

( ز ) علوم الاغذية والالبان . ( ح ) هندسة زراعية .

٣ - درجة التخصص ( الماجستير ) في العلوم الزراعية .

٤ - درجة العالية ( الدكتوراه ) في العلوم الزراعية .

٥ - الشهادة العليا ( الدبلوم ) في التعليم والارشاد الزراعى .

## ● كلية الطب :

مدة الدراسة للحصول على الاجازة العالية ( البكالوريوس ) في الطب والجراحة ست سنوات تتلوها سنة تدريبية وتوزع هذه المدة على المراحل الآتية :

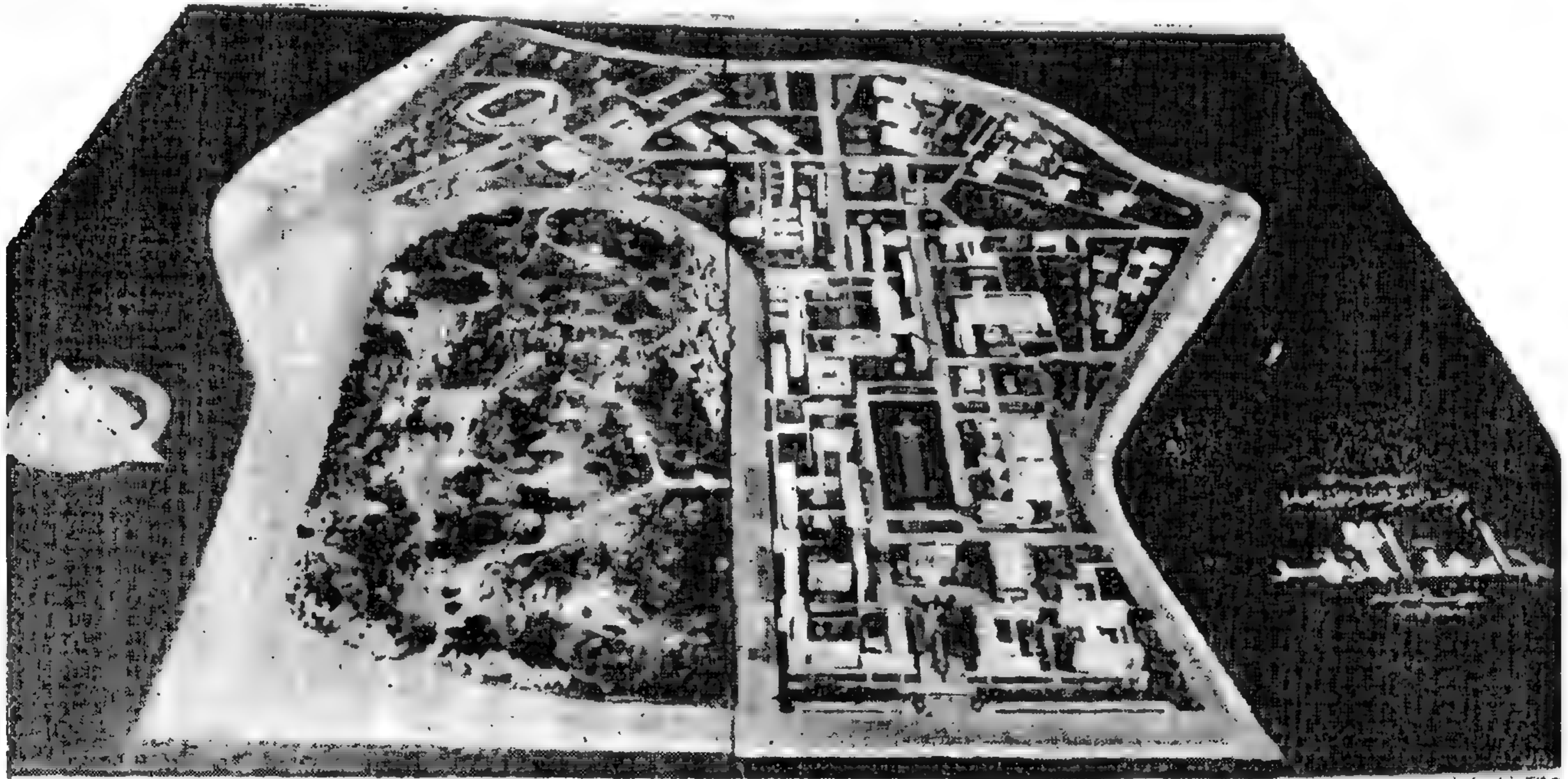
( ١ ) المرحلة الاعدادية ومدتها سنة جامعية .

( ب ) المرحلة المتوسطة ومدتها سنتان جامعيان .

( جـ ) المرحلة النهائية ومدتها ثلاثة وثلاثون شهرا .

( د ) المرحلة التدريبية ومدتها اثنا عشر شهرا .

والمواد التي تدرس بهذه الكلية للحصول على درجة الاجازة العالية



● ان مشروع جامعة الأزهر هو أول مشروع من نوعه في العالم يهدف الى تحقيق التآخي بين الرسائل السماوية مع ما تتطلبه من الحرص على المثل العليا والقيم الاخلاقية والعلم . والوصول الى تخطيط مستوى سليم كان لابد من الوصول للهدف ودراسة التكوين الشبكي والتكوين المعسوى للمدينة ، اى البرنامج التكويني لها . ويرى في الصفحة المقابلة التخطيط العام للمدينة الجامعية .



كلية الشريعة

المدخل العام

● روعي في قطاع الكليات أن تكون جميع مكوناته مرتبطة بعضها ببعض وفقاً للملاقة الدراسية بين كلية وأخرى . وضعت الكليات الإسلامية الثلاثة في المدخل الرئيسي لكي تعبر عن رسالة الجامعة ، وسيكون في تكرار وحداتها وعناصر تكوينها لتكرار النظم في الموسيقى العربية أو كقصيدة من الشعر أبياتها من زجاج وحديد .

#### ● كلية التربية :

مدة الدراسة بهذه الكلية للحصول على الاجازة العالية خمس سنوات وهدف الدراسة فيها :

١ - تزويد من يرغب من الحاصلين على الشهادة الثانوية الأزهرية أو ما يعادلها بالدراسات النظرية والعلمية التي تؤهلهم ليكونوا مدرسين للرياضات والعلوم واللغات الأجنبية بمعاهد ومدارس التعليم العام .

٢ - عمل دراسات تدريبية وتجديدية تربوية لرفع المستوى المهني لمعلمي اللغة العربية والدين وأئمة المساجد والوعاظ والمفتشين وأمناء المكتبات وموظفي المتاحف الإسلامية .

٣ - تزويد الراقبين من خريجي كليات جامعة الأزهر من حملة الاجازة العالية أو ما يعادلها بالثقافة التربوية والنفسية والاجتماعية التي تؤهلهم للقيام بوظائف التربية والتعلم والإرشاد والتوجيه كل بحسب تخصصه في مجالات التعليم للغة العربية والدين والمواد الاجتماعية والتربية الدينية والاجتماعية والتوجيه والإرشاد في المساجد والإرشاد الاجتماعي والنفس في المدارس في مجال الخدمة أو الزيادة المكتبية والوثائقية في دور الكتب العامة ومكتبات المساجد .

تمنح الجامعة الاجازة العالية في التربية من احدى الشعب الآتية :

( ١ ) درجة الاجازة العالية في التربية من احدى الشعب الآتية :

١ - العلوم والتربية .

الدراسات الإسلامية والمجتمع الإسلامي - الفيزياء - الكيمياء - علم الحيوان - علم النبات - اللغة الأوربية ( ويدخل فيها الأصول اللاتينية والانريقية للمصطلحات الطبية ) - التشريح والاجنة - علم الانسجة - علم وظائف الاعضاء - الكيمياء الحيوية - علم الامراض - علم الادوية والمداوة - الطفيليات - علم الجراثيم - الطب الوقائي والاجتماعي - مبادئ علم النفس والاجتماع والاحصاء الحيوي - الطب الشرعي - تاريخ الطب ، آداب المهنة - طب العيون وجراحاتها - امراض الاذن والانف والحنجرة - التوليد وامراض النساء - الاشعة - الطب الطبيعي - اتخذد - الامراض الباطنية - الجراحة - امراض الاطفال - الامراض الجلدية والتناسلية - والامراض النفسية والعقلية .

وتمنح الجامعة خريجي هذه الكلية الدرجات العلمية والسهلات :

الآتية :

١ - درجة الاجازة العالية ( البكالوريوس ) في الطب والجراحة .

٢ - درجة التخصص ( الماجستير ) في أحد فروع الطب والجراحة .

٣ - درجة التخصص ( الماجستير ) في العلوم الفنية ( احد فروعها )

٤ - درجة العالية ( الدكتوراه ) في الطب ( امراض باطنية ) .

٥ - درجة العالية ( الدكتوراه ) في الطب ( أحد فروع العلوم

الفنية ) .



المطلّة على منطقة الاستاد مباشرة نحو ٦٥٠ متراً ، ويحدها من الجهة الشرقية طريق شرق الاستاد بعرض ٣٥ متراً المؤدى من طريق النصر الى المنطقة السكنية الاولى الجارى العمل بها والتي تم انشاء عمارات سكنية بها ويفصل هذا الطريق الأرض المخصصة لجامعة الأزهر عن المنطقة المخصصة للمشروع الغابة الدولية ، وهى بمنطقة جبلية مرتفعة يبلغ ارتفاع أعلى مستوى فيها نحو ٥٠ متراً ، وينتظر أن تضم هذه المنطقة الى الأرض المخصصة للجامعة .

ويحدها من الجهة القبلية شارع بعرض نحو ٣٥ متراً يصل المنطقة الصناعية الواقعة غرباً كذلك منطقة الجبل الأحمر بالمنطقة السكنية الاولى بمدينة نصر . يحدها من الجهة الغربية شارع بعرض ٣٥ متراً وهو امتداد شارع غرب الاستاد يصل عن طريق النصر ( الأوتستراد ) الى المنطقة الصناعية ومنطقة الجبل الأحمر .

تبلغ المساحة الكلية المخصصة لاقامة المباني والمنشآت الجامعية بما فى ذلك المدينة الجامعية ، وهى المنطقة الرياضية والمنطقة السكنية نحو ٣٠٠ فدان - منها ٢١٥ فدان أرض مبسطة تبدأ من جهة الشارع الرئيسى ( طريق النصر ) فى الجهة البحرية الغربية وتنتهى فى الجهة القبلية الشرقية

٢ - الرياضيات والتربية .

٣ - اللغات الاجنبية والتربية .

( ب ) درجة التخصّص ( الماجستير ) فى التربية .

( ج ) درجة العالمية ( الدكتوراه ) فى التربية .

( د ) الشهادة العليا فى التربية من احدى الشعب الآتية :

١ - شعبة تدريس اللغة العربية .

٢ - شعبة تدريس العلوم الدينية .

٣ - شعبة تدريس العلوم الشرعية .

٤ - شعبة الخدمات المكتبية والوثائق .

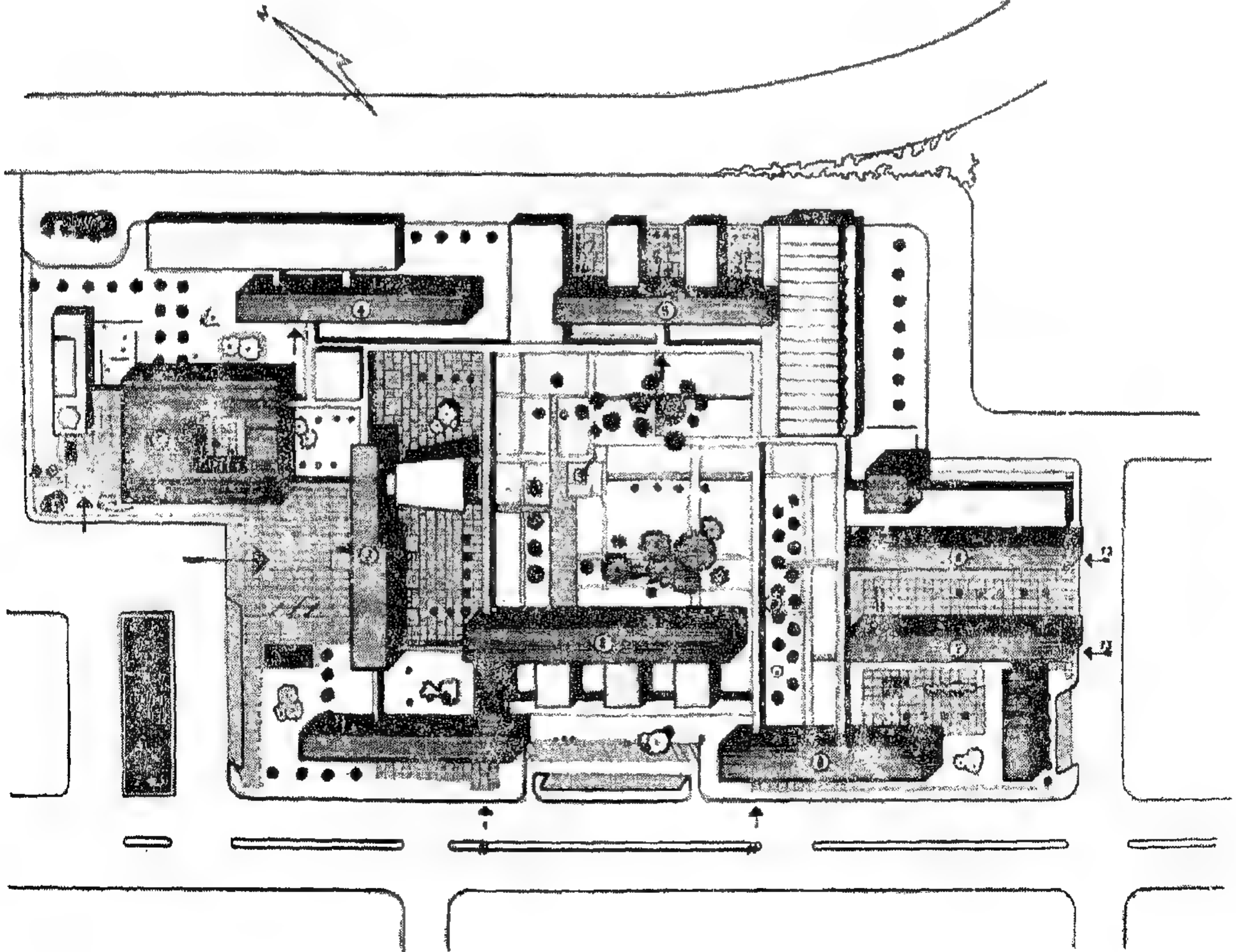
٥ - شعبة الامانة والوعظ .

٦ - شعبة الارشاد فى التراث العربى والاسلامى .

### ● الموقع : التخطيط العام لمباني جامعة الأزهر :

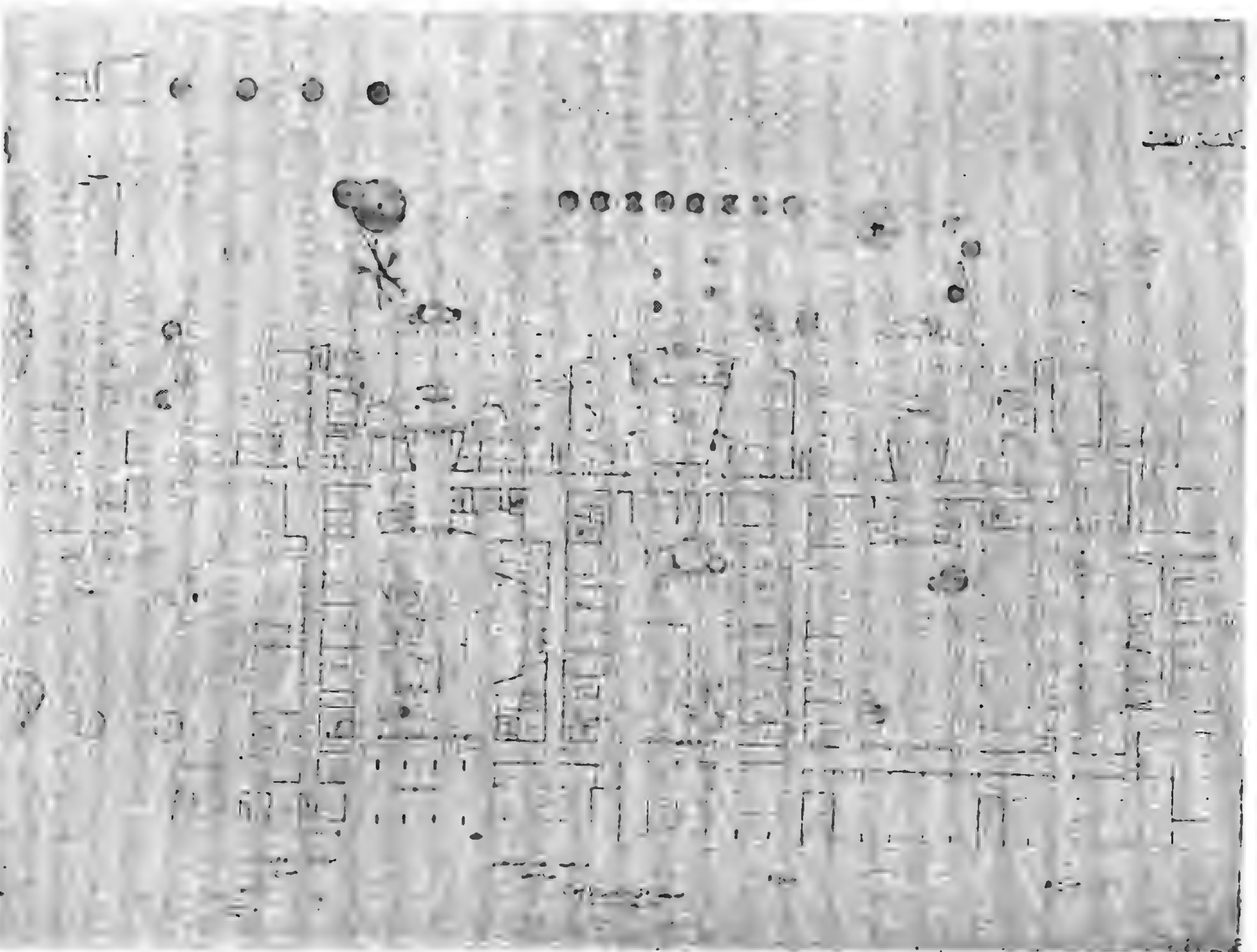
تقع الأرض التى تقرر اختيارها لانشاء جامعة الأزهر فى مدينة نصر ، فى المنطقة الثالثة بمنشأة الوادى - يحدها شمالاً طريق النصر ( الأوتستراد ) بعرض ٤٥ متراً ، بخلاف منطقة الردود الغير مسموح اقامة مباني بها على جانبى هذا الطريق وتبلغ نحو ٤٥ متراً . ويبلغ طول ضلع هذه الواجهة

- التخطيط العام لمباني كليات الهندسة والعمارة والتخطيط العمرانى





— الواجهة الشرقية لمبنى كلية الطب .  
— المسقط الأفقى للدور الأرضى لكلية الطب .





وبالعمق الكامل للموقع وترتفع هذه الأرض - المنبسطة تدريجياً حيث يصل أقصى ارتفاع فيها نحو ٤٠ متراً عن الشارع الرئيسي وهو طريق النصر ، ومساحة قدرها نحو ٨٥ فدان أرض مرتفعة تقع في نهاية الجهة القبلية الشرقية المواجهة للمنطقة الصناعية وهي منطقة جبلية يصل أقصى ارتفاع فيها نحو ٧٥ متراً عن منسوب طريق النصر . هذا بخلاف الشوارع المحيطة بها والسابق الإشارة إليها حيث تبلغ مسطحات هذه الشوارع نحو ٥٠ فدان ومجموع أطوالها نحو ستة كيلومترات .

### ● الأساس الذي بنى عليه دراسة التخطيط العام لمبنى جامعة الأزهر :

الوصول إلى تخطيط عضوي سليم مناسب للموقع المختار لإنشاء مباني جامعة الأزهر ، كان لابد من الوصول أولاً إلى الهدف ، وإلى دراسة شبكات البرنامج التكويني لعناصر المشروع حتى لا يقع المصمم في خطأ في المستقبل في إنشاء أو تكوين أي مبنى ، أو يكون تصميم منطقة ما أو مبنى من المباني الجامعية لا يحقق الغرض أو يكون على حساب غيره من المباني الأخرى ، وخاصة إذا ما أخذ في الاعتبار أن الموقع المنتخب لا يقبل الامتداد في المستقبل فهو محصور بين شوارع رئيسية هامة . كان لابد من اذن دراسة التكوين الشبكي للمدينة والتكوين العضوي لها أي البرنامج التكويني للمدينة ، حيث تلخص أهم شبكاته فيما يأتي : -

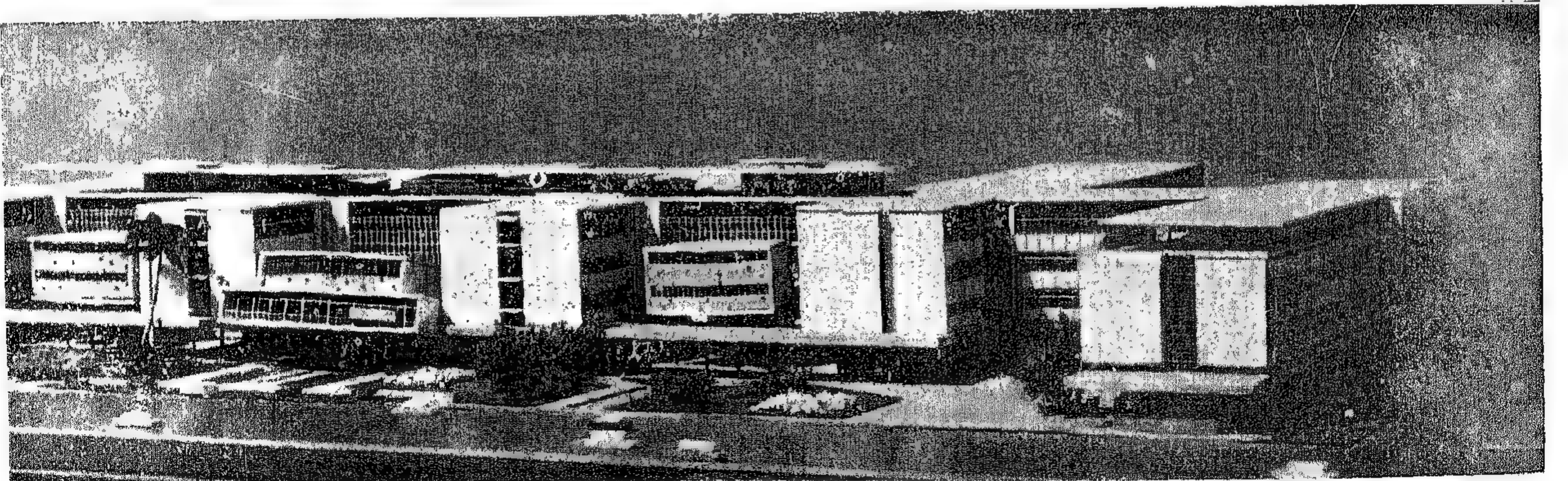
- ١ - شبكة الإدارة والخدمات العامة المخصصة لمبنى الإدارة وصالة الاحتفالات والمكتبة ومبنى الاتحاد الجامعي .
- ٢ - شبكة المنطقة الجامعية المخصصة للكليات التسع المطاورة .
- ٣ - شبكة المنطقة السكنية المخصصة لسكان الاساتذة والطلبة والعمال والمستخدمين .
- ٤ - شبكة المنطقة الرياضية المخصصة للنواحي الرياضية والترفيهية .

كان لابد من تطبيق أصح وأحدث مبادئ ونظريات التخطيط العضوي لإنشاء مدينة جامعية متكاملة العناصر لأكبر جامعة اسلامية في العالم عرفها التاريخ ، وعلى هذا الأساس تم تطبيق نظرية التكوين العضوي لهذه المدينة الجامعية في تصميم شبكة التخطيط على أساس عضوي حيوي كأي كائن عضوي تسير حياته وتطوره ونموه وفق أوامير الطبيعة . فليست الفكرة ابداً تخطيط زخرفي هندسي كما يتبادر إلى الأذهان ، أو كما اتبع من قبل في بعض الجامعات الأخرى ، عربية كانت أم أجنبية ، بل بدراسة المدينة الجامعية المتكاملة من حيث عناصر تكوينها كنواة عضوية لها أعضاؤها وحركتها وتطور نموها ، بما في ذلك نشاطها الجامعي والثقافي والاجتماعي والروحي والتخطيطي وما تحتاج إليه من مساقط تكوينية متتابعة . فمقياس الرسم في تصميمها هو الجسم الانساني كوحدة ، وشبكة التخطيط هي حركة ذاك الجسم في جميع نواحي نشاطه .

وعلى هذا الأساس « والأساس الطبيعي والأساس العضوي » تم تخطيط المدينة بعد تقسيم نواحي نشاطها العلمي والثقافي والروحي والاجتماعي والسكني والرياضي تبعاً لاتساعها المحدد المقفل وتطور مبانيها العامة تبعاً لزيادة المتطلبات في عدد طلبتها مع وجود الرابطة الثابتة بين الوحدات المتزايدة وعلاقتها ببعضها وكل منها الاشتراكية العامة للمجموع . ومن ثم أمكن بذلك تحقيق التطور الاشتراكي وملائمته للاتجاهات الاجتماعية الحديثة لهذه المدينة .

### ● الفكرة الأساسية في التخطيط والتصميم : أنها كأي فكرة أو هدف يوضع لتصميم أي جامعة في العالم .

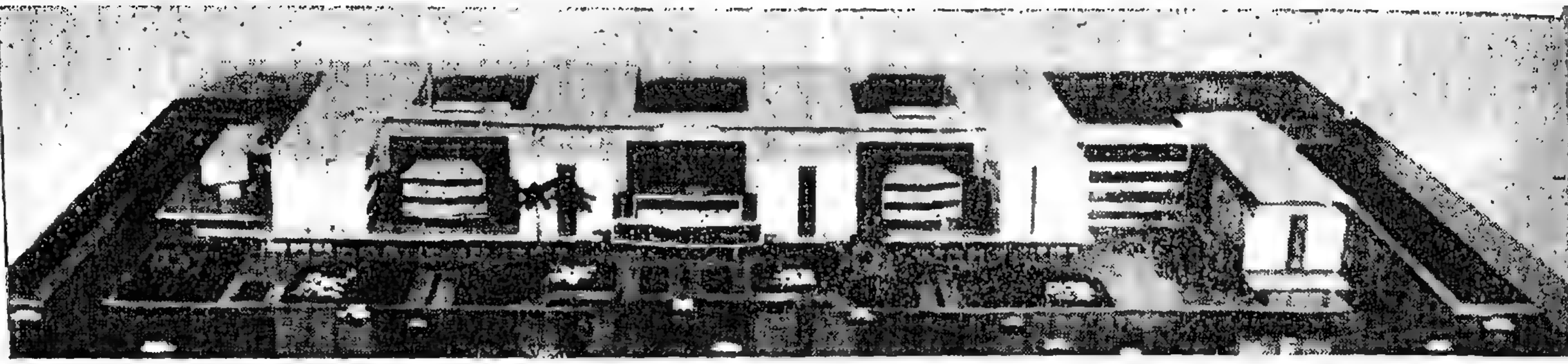
لقد حددت مكونات وفضاءات الجامعة في صورة واضحة وفقاً للعلاقات الطبيعية بين هذه القطاعات بعضها البعض - ويبين مكونات كل قطاع على حده مع تواجد المرونة الكافية بين كل هذه العناصر حتى يمكنها أن تقابل التغيرات المستمرة في نظام التعليم وطريقته والأجهزة اللازمة له - وعدد الطلبة المتزايد على مر السنين ، والامتداد مستقبلاً أفقياً ورأسياً لكل كلية من الكليات وعلى الموقع نفسه المخصص لها .











- الواجهة البحرية لكلية الطب - أجنحة الدرجات

الفسيح في الحرم الجامعي اعلام ٦٤ دولة اسلامية من دول العالم .

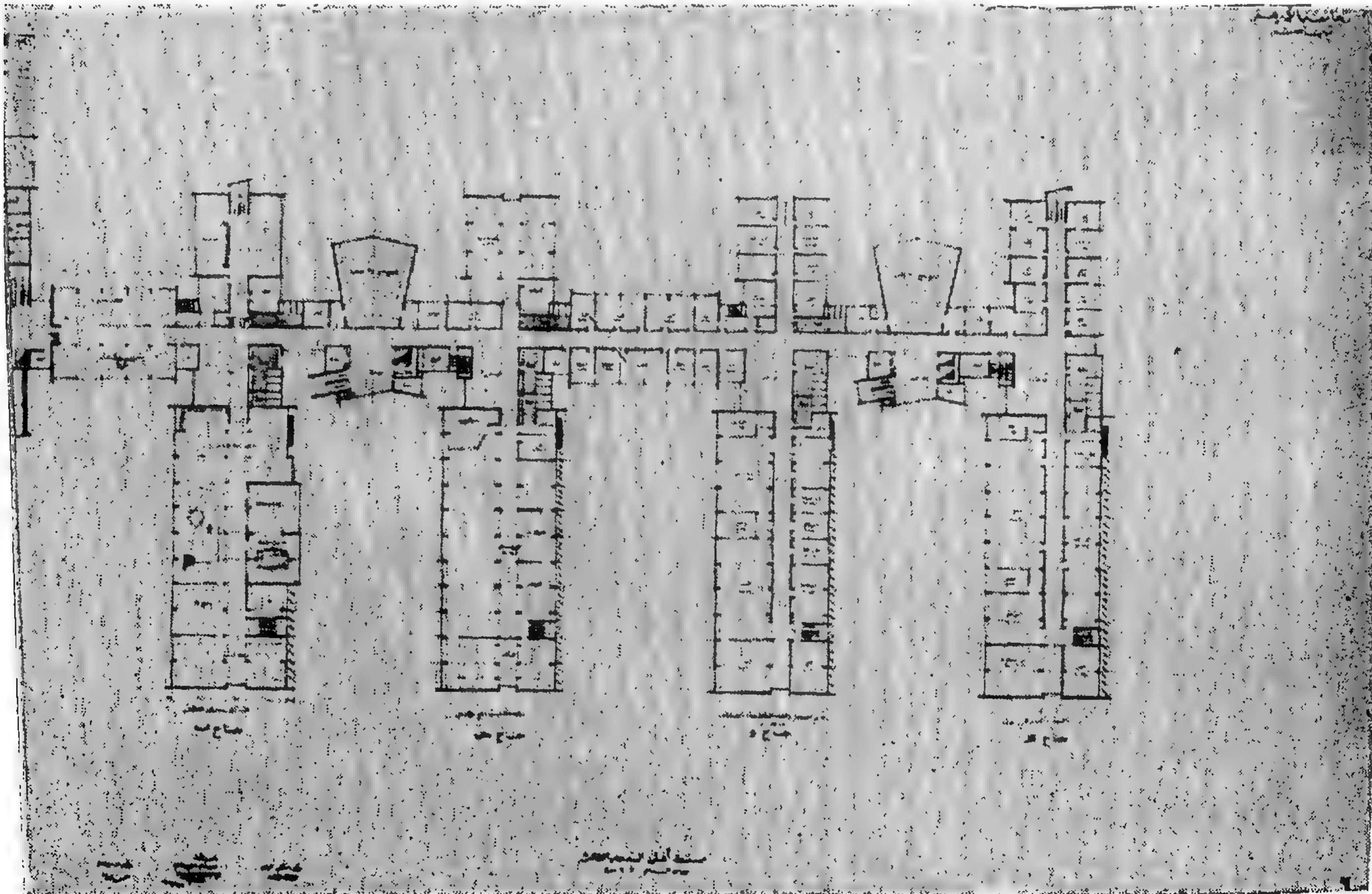
### ● المنطقة الجامعية او قطاع الكليات :

لقد روى في قطاع الكليات ان تكون مكوناته مرتبطة بعضها البعض وفقا للعلاقة الدراسية بين كل كلية واخرى - فمن المعروف ان كل كلية تخدم الاخرى سواء من ناحية التدريس او اماكن الدراسة والمدرجات - او العامل الى غير ذلك من العناصر التكميلية الدراسية الاخرى .

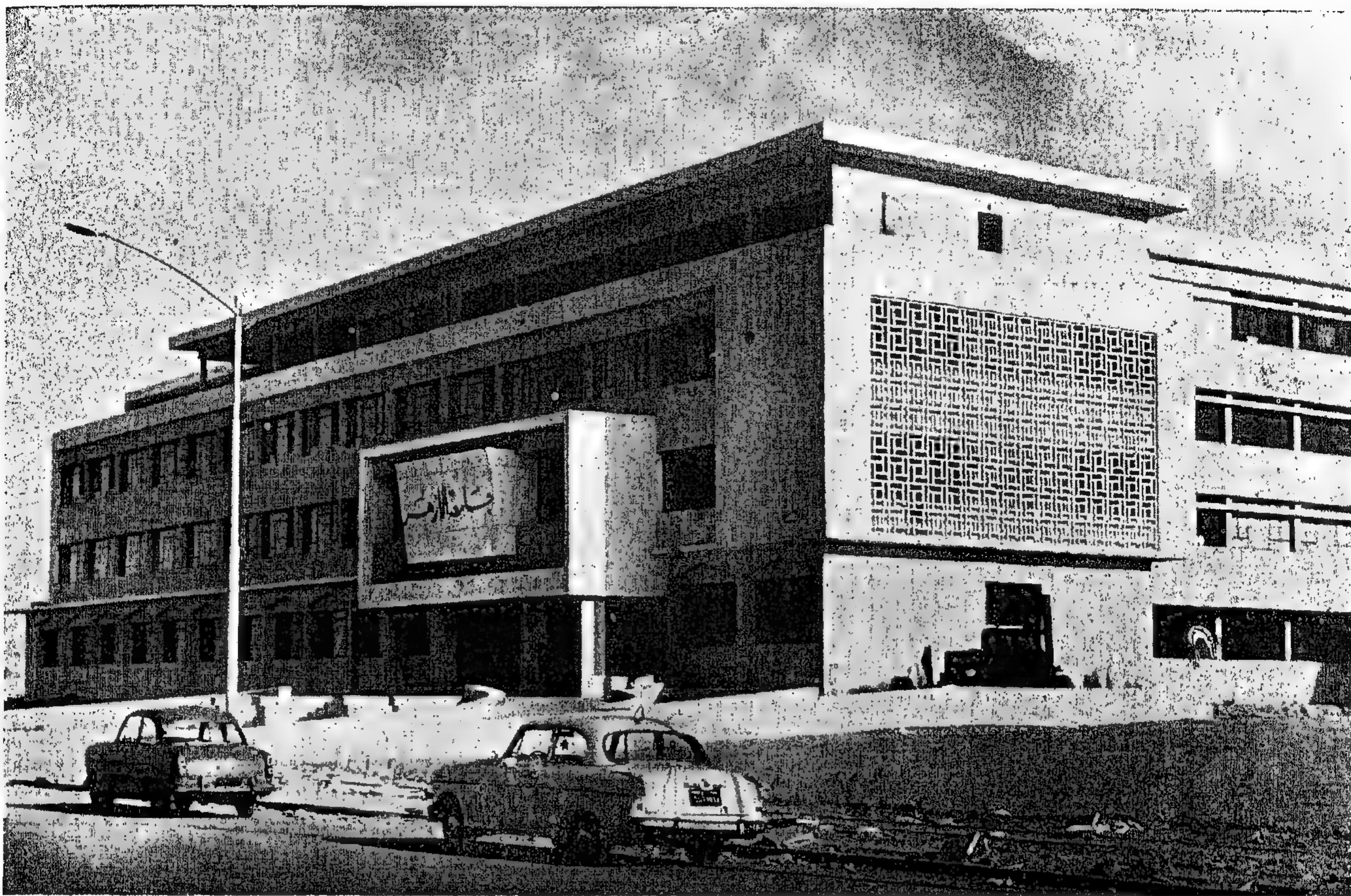
- مسقط النور الثاني لمبنى كلية الطب

بالعامل الانساني هو ما يعبر عنه بالبعد الرابع في التصميم المعماري الحديث . وكذلك سيكون مكانا لتجمع الطلبة كمجموعات تناقش مشاكلها الدراسية والاجتماعية والنفسية والخلقية مما يقوى العلاقة بين الطلبة بعضهم ببعض وبين الطلبة واساتذتهم .

كما ان هذا المكان سيكون مناسباً لاي تجمع عام في المناسبات الوطنية والاجتماعية والدينية . كما ان تزويد عناصر تجميلية من نافورات وخضرة الى آخره ، سيجيب بقاء الطلبة فيه لطول مدة ممكنة ، وسيرفع في هذا المكان







- مبنى كلية الطب - جناح الإدارة

النهضة ، سيكون في تكرار وحداتها وعناصرها وتكويناتها المعمارية كتنكرار النغم في الموسيقى العربية الأصيلة ، ستكون حقا قصيدة من الشعر العربي الأصيل أبياتها من زجاج وحديد أو بمعنى أدق ستكون موسيقى عربية متجمدة . وكما قال جوته أن العمارة هي الصفحة التي تقرأ عليها ثقافة الشعب ونهضته وروية وتطوره .

سرحب الناظرون إليها ، الزائرون منهم أو الشاغلون لها ، بتلك اللمسات الجميلة والتغمات الحميمة التي تشع من خلال عقودها المتكررة ، ومن الظلال واشباه الظلال التي سوف تنعكس على هذه اللوحات لتعبر تعبيرا صادقا عن العمارة الشرقية التي يتميز بها عالمنا العربي ، ويتلائم مع طبيعة الجو والمناخ الشرقى ، يشع من خلالها الفن العربى بكل ما يعمل من لهب في توافق تام مع التأليف المعماري .

أما كلية الطب ٩ - والمستشفى العام ١٣ - ومستشفى الطلبة ١٤ - ومدرسة التمريض وسكن الحكومات والمرضات ١٥ - فقد وضعت كل هذه العناصر في منطقة واحدة لارتباطها

ولذا فقد وضعت الكليات بطريقة مرتبة ذات صلة أكيدة بالنسبة لبعضها طبقا لعلاقة كل منها بالأخرى للتقليل من مسافة الانتقال من كلية إلى أخرى وتوفيرا للوقت وكذلك للتقليل من حجم المرور الناتج من انتقال عدد كبير من الطلبة من كلية إلى أخرى ، وكذلك توفير المساحات المبنية المشتركة مما يسمح بخلق فراغات وأماكن خضراء ويوفر عامل المرونة والتهوية لمبنى الكليات وحساب الامتداد مستقبلا .

فمثلا : كلية الدراسات العربية ٤ - والشريعة ٥ - وأصول الدين ٦ - والتربية ٧ - وضعت هذه الكليات متقاربة للعلاقة المتبينة بينها ، العلاقة الدراسية والروحية ، وقد وضعت في مدخل الجامعة حيث المفروض طبيعيا أن تمثل هذه الكليات شخصية الجامعة .

وضعت هذه الكليات الإسلامية في المدخل الرئيسى للجامعة لكي تعبر تعبيرا صادقا وأميناً عن رسالة الجامعة ، وعلى حوائطها ستقرأ صفحات هذه الرسالة . ستكون مرآة صادقة تنعكس عليها هذه الرسالة وهذا التطور وتلك



### ● منطقة الخدمات الداخلية :

وهي السوق والجمعية التعاونية ١٦ - والإدارة العامة بالمدينة السكنية ١٧ للإشراف على شئون الطلبة ، والجامع ١٧ - فهو في منطقة متوسطة بين مساكن الطلبة وباقي الكليات - حتى يمكن استعماله في جميع ساعات اليوم بدون مشقة - وبأقل مسافة ممكنة واستعماله في جميع أوقات السنة - أما منطقة الأنشطة العضوية ( أو الطبيعية ) أو المنطقة الرياضية فهي تقع في جنوب الموقع وفي مكان مرتفع نسبيا بالنسبة لباقي الموقع . وذلك يعطى أهمية للجانب الآخر من التكوين الطبيعي للعالم أو الناحية الجسمانية وقد وضعت في مكانها للأغراض الآتية : -

**أولاً -** تكون كحاجز طبيعي بين ما يحيط بالجامعة من مناطق سكنية غير مستحب أن تكون على اتصال مباشر بين مكونات الجامعة مما يقلل من شخصية الجامعة .

**ثانياً -** أنها على اتصال بالخارج مما يساعد على تواجد فرصة استعمالها من الخارج بدون أي مضايقة لعناصر الجامعة الداخلية .

**ثالثاً -** أنها ستعتبر مكان ترويحي ترفيهي بعيد عن أماكن الدراسة ، مما يخلق عامل التغير التي تمنع الملل . وتخلق جو الحرية والمرح في تحركات الطلبة وأنشطتهم في المجالات المختلفة .

**رابعاً -** أنها على اتصال مباشر بمساكن الطلبة مما يساعد الطلبة على التمتع بها في جميع ساعات النهار والليل .

أما من حيث تصميم هذه العناصر ، فقد تم ترتيبها في شكل متكامل مرتبط ببعضها مما يسهل الانتقال بينها .

- جناح الإدارة لمبنى كلية الطب ويعتوى على وحدات شئون الطلبة . وإلى اليسار مدرج كبير يتسع لعدد ٨٥ طالب مزودا بجميع وسائل الاستماع والأغراض الفنية الأخرى .

في القيام بخدمة واحدة - . ولتسمح للتموين العام واليوم للطلبة وكذلك تزويد المستشفى بمدخل خاص من الطريق الخارجى بالجامعة ، يعطيها فرصة أن تخدم الجمهور والدور المهم الذي ستلعبه العيادة الخارجية في هذا الصدد . مع تزويد هذا المدخل الرئيسى الهام بمسطحات متسعة لانتظار السيارات .

أما كلية الهندسة ١٠ - والزراعة ١١ - فقد وضعنا في منطقة واحدة متقاربة لارتباطهما في بعض برنامج الدراسة وإمكانية استعمال معامل مشتركة والمدرجات والاستعانة ببعض هيئة التدريس . انظر التخطيط العام للجامعة (ص ١٢)

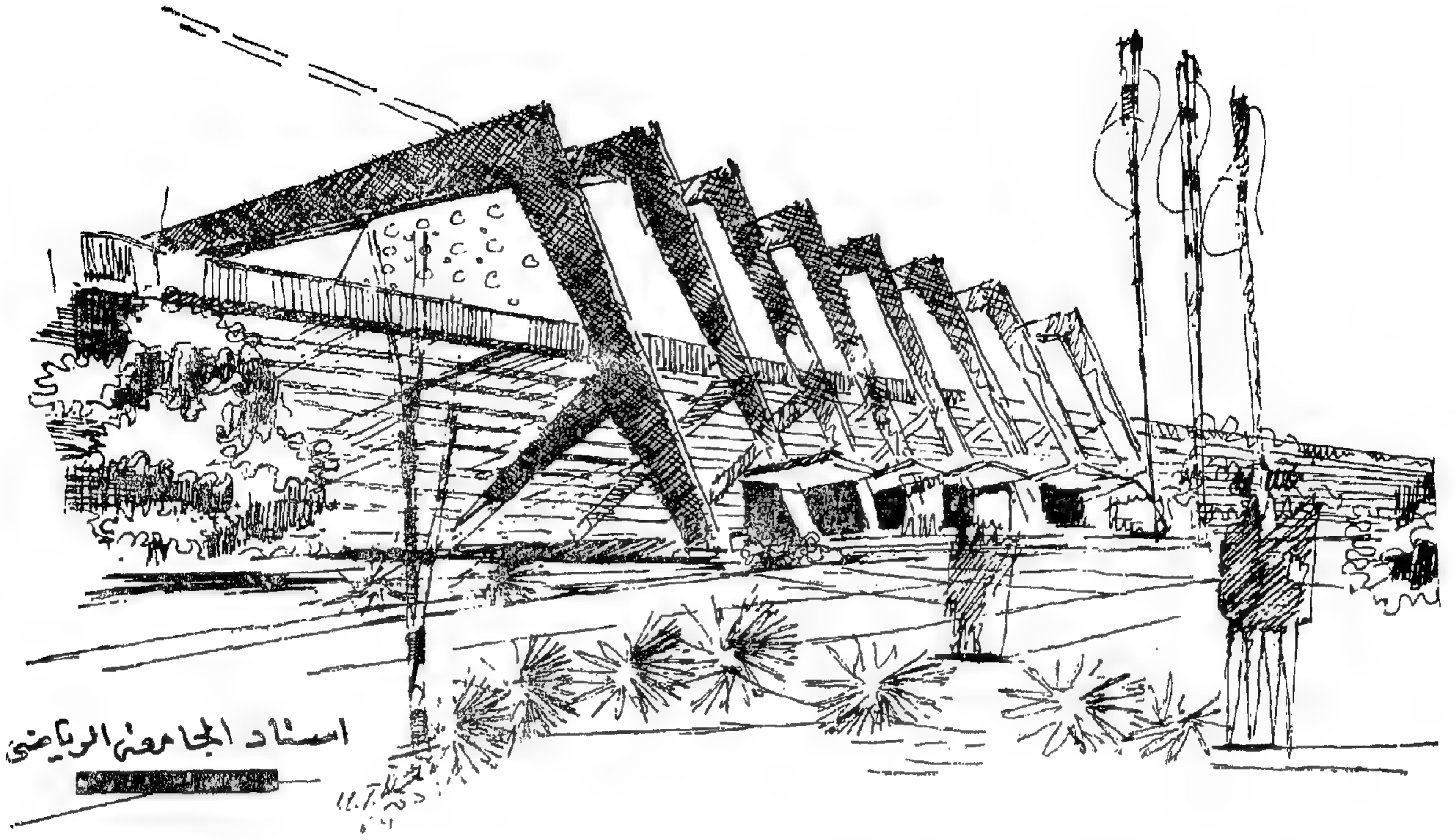
وقد روعي في هاتين الكليتين أن تكون كل منهما جنوب شرق الموقع تفاديا لما ينتج من ضوضاء أو الاحتياج لخدمة خارجية إلى آخره ، ولذلك خصص طريق لهذا الغرض ولنقل سيارات طلبة كلية الزراعة للتمرين في مزارع الكلية خارج الجامعة - كما أنه بوضع كلية الزراعة في مكانها يعطيها فرصة الاستعانة بما حولها من فضاء لإنشاء حقول التجارب في المدينة الجامعية وفي منطقة الملاعب الرياضية وفي المنطقة السكنية .

### ● منطقة الخدمات الخارجية :

وهي المستشفى العام ١٣ - ولها علاقة بالخارج حيث لا تعوق حركة الجمهور الخارجى من تحركات الطلبة من المستشفى واليهما ، وكذلك مكان لانتظار السيارات ، أما حقول التجارب التابعة لكلية الزراعة لها علاقة متينة بالخارج حيث يمكن الاستعانة بها خارجية بدون تعطيل لحركة مرور الطلبة والخوض داخل حرم الجامعة بواسطة الطريق المخصص لهذا الغرض .







وكذلك تكامل النادي الاجتماعي مع حمام السباحة والجيمنازيم والاستاد والمنطقة الرياضية بصفة عامة - يعطى لها شخصية معمارية فريدة .

#### ● المنطقة السكنية أو قطاع المساكن :

عوامل الاشتراكية وعناصر الاسقاط والتكوين في المجموعة السكنية : ان العوامل التي دعت الى اشتراكية المساكن في المجموعات السكنية المختلفة في منطقة واحدة سواء كانت هذه المجموعات السكنية مخصصة للأساتذة أو الطلبة أو العمال والمستخدمين وارتباطها ببعضها في شبكة تكوينية مرتبطة الاطراف ، هي ما يأتي :

(( الاشتراكية الاقتصادية )) : من حيث التكوين والاسقاط والاقتصاد في الوحدات البنائية وبالتالي الاقتصاد في التكاليف، وهذا عنصر أساسي سيلعب دورا هاما في اقتصاديات تلك المباني .

(( الاشتراكية الاجتماعية )) : وهي التي تشمل الوحدات الاجتماعية التي انسلخت من جذران هذه المساكن لتشكل في وحدة أو وحدات بنائية مستقلة ، كالجراجات الخاصة والعامية وأماكن الانتظار والمطعم والمسجد والنادي والترفيه والعلاج الى غير ذلك من الوحدات الاجتماعية المختلفة سواء للطلبة أو الأساتذة والموظفين .

#### ● مساكن هيئة التدريس :

قد وضعت في أعلى مكان بالموقع لتوفير عامل الخصوصية

والمنظر الجميل وحسن التهوية والاشراف على كل مباني الجامعة مما يحجب سكني هيئة التدريس بالموقع ويجعل اتصال الطلبة بأساتذتهم سهلا في جميع الأوقات - وكذلك وفرت لهم الملاعب والنافورات والأماكن المفتوحة وملاعب الأطفال والمداخل الخاصة بهم ، وكذلك امكانية استعمالهم الخدمات الداخلية بسهولة للمحلات التجارية والجمعية التعاونية الى آخره . وقد روعي احترام خطوط الكنتور في هذه المجموعة السكنية حتى لا يحجب المنظر الجميل عن أي وحدة من هذه الوحدات السكنية - وكذلك استغلال الموقع لخلق أركان هادئة جميلة تليق بسكني العائلات .

#### ● مساكن الطلبة :

روعي فيها أيضا أن تكون في المكان المرتفع من الموقع مع احترام خطوط الكنتور والتمشي معها لتوفير عامل الأمان والحركة السهلة من وإلى هذه الوحدات ، مع خلق فنية حية بالخضرة والنافورات - والأماكن الاجتماعية المشتركة وأركان الدراسة والندوات والمناقشة مما يخلق من هذه المستعمرة خلية حية بالعلم والنور . كذلك قربها من أماكن الرياضة يحجب الطلبة في تكوين أجسامهم والترويح عن أنفسهم وتجديد نشاطهم .

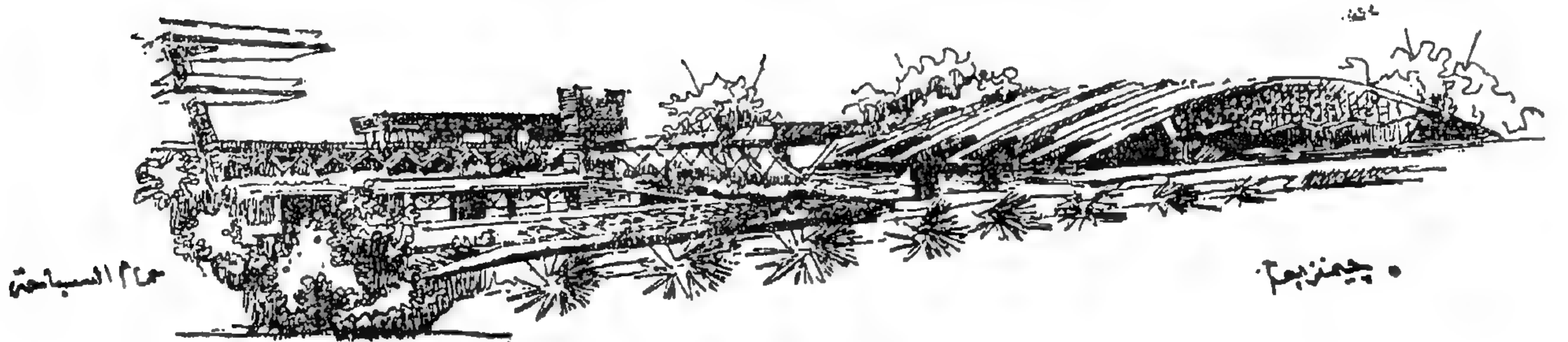
#### ● مساكن العمال والمستخدمين :

تقع في الجهة القبلية الغربية من الموقع العام وبالقرب من المستشفى العام .





من أهم العوامل الأساسية التي راعاها المصمم في تحديد المنطق الرياضية في التخطيط العام ، للمدينة الجامعية بحيث تسهل استعمالها كمنطقة مستقلة عن المباني الجامعية وتكون بمثابة رؤية حيوية تفصل بين الكتلة السكنية في المنطقة الأولى بمدينة نصر وبين المنطقة السكنية المخصصة للأساتذة والطلبة والموظفين بالمدينة الجامعية هذا ، بالإضافة الى وجود عامل الاتصال المباشر بينها وبين هذه الكتل السكنية ، ويوضح الماكيت ملعب كرة القدم الرئيسي والمدرج ووحدة خلع الملابس وكذا صالة الألعاب المغطاة جيمنازيوم وحمام السباحة وملعب كرة السلة والكرة الطائرة والاسكواش



حمام السباحة

• جيمنازيوم



أما الغابة الدولية فيتوقع أن تكون عامل من عوامل التنقية للهواء ومنع العواصف الرملية من أن تنال غرضها من الجامعة - وعلى ذلك فالأمل كبير في أن يتم تنسيق مشروع هذه الغابة الدولية لتصبح جزءاً لا يتجزأ من المدينة الجامعية ولكي تكون عنصر من أهم العناصر في تجميلها ورثة حية لها على مر السنين .

### ● طرق الاتصال داخل الجامعة :

لقد روعي عمل طريق دائري خلفي حول الجامعة ليكون بمثابة حلقة رئيسية للتخديم الخارجى لجميع مباني الجامعة بواسطة العربات . أما حرم الجامعة ، فقد أصبح فقط للمشاة بما فيه من أسبطة خضراء وطرق مرصوفة بشكل زخرفي جميل وتزويده بعناصر التبريد الطبيعية مثل النافورات الى آخره . سيزاعى أن تكون الخدمات آلية تمشياً مع النظم الحديثة والتطور العلمى الحديث في جامعات العالم ، وذلك باستخدام المصاعد ، التليفونات ، الاتصال الداخلي والخارجي ، البريد والتلفراف ، التذاوير من المخططات أوتوماتيكياً بحيث يحتفظ بنظافة المياه بصفة دائمة ومجمل القول ستكون مدينة كاملة متكاملة وعلى أعلى مستوى في الخدمة .

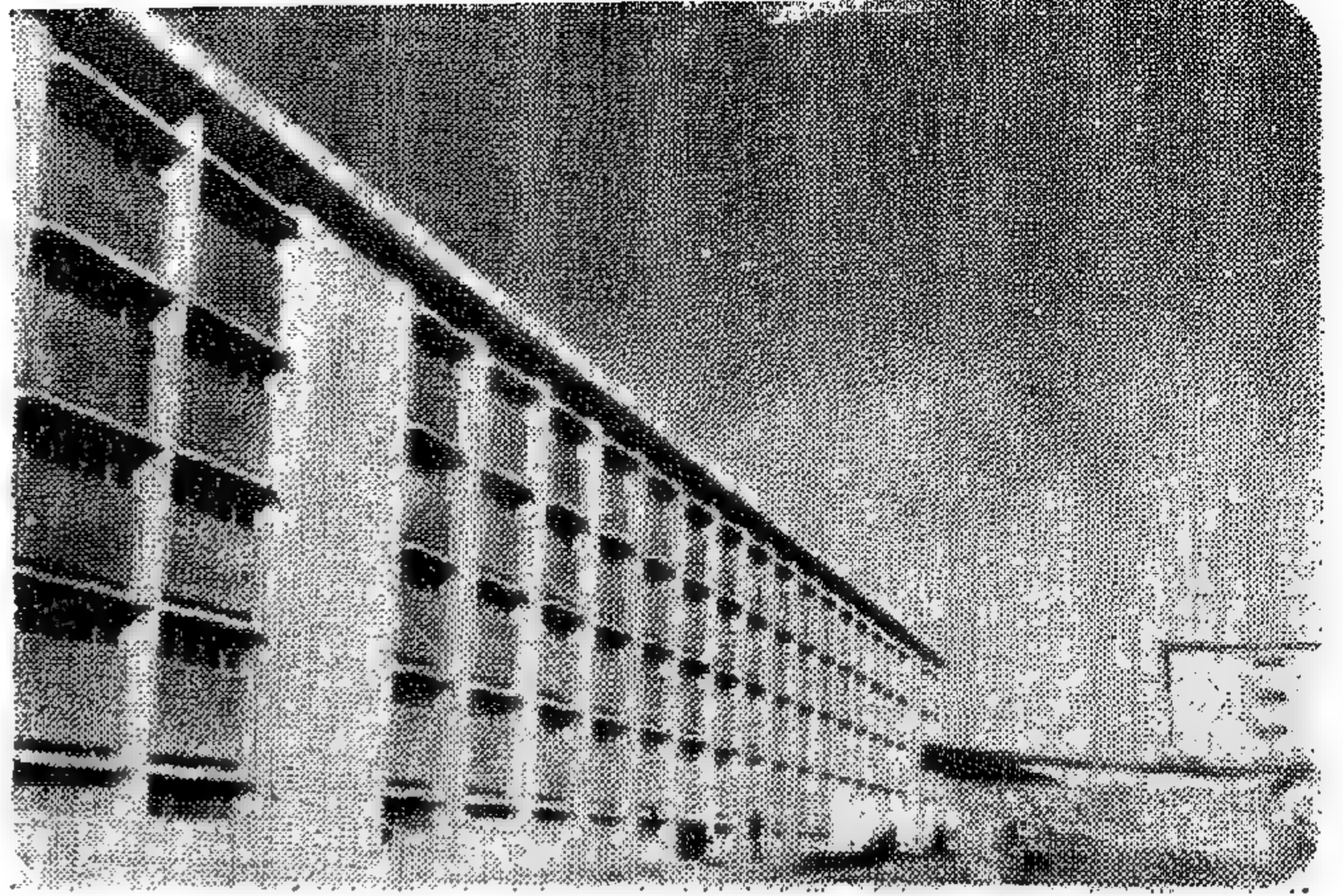
### ● الطابع العام للمباني الجامعية :

لقد روعي أن تكون جميع المباني مجمعة حول أفنية سواء منها داخلية أم خارجية الضيق منها والمتسع - مما يؤكد العامل الانساني داخل الجامعة - ويدخل عامل المفاجأة والتغير المستمر مما يزيل الملل ويدخل التجديد ورفع الروح المعنوية والنفسية للطلبة . وأن هذا النوع من التصميم ( الأفنية ) يعنى النظام العربى القديم ، وتخلد وتمجد ما ورثناه من قيم التصميم المعماري عن أجدادنا العرب . وتجعل للجامعة الطابع الشرقى الأصيل الذى يحاول أن يعمل به كل مهندسى العالم أجمع الآن .

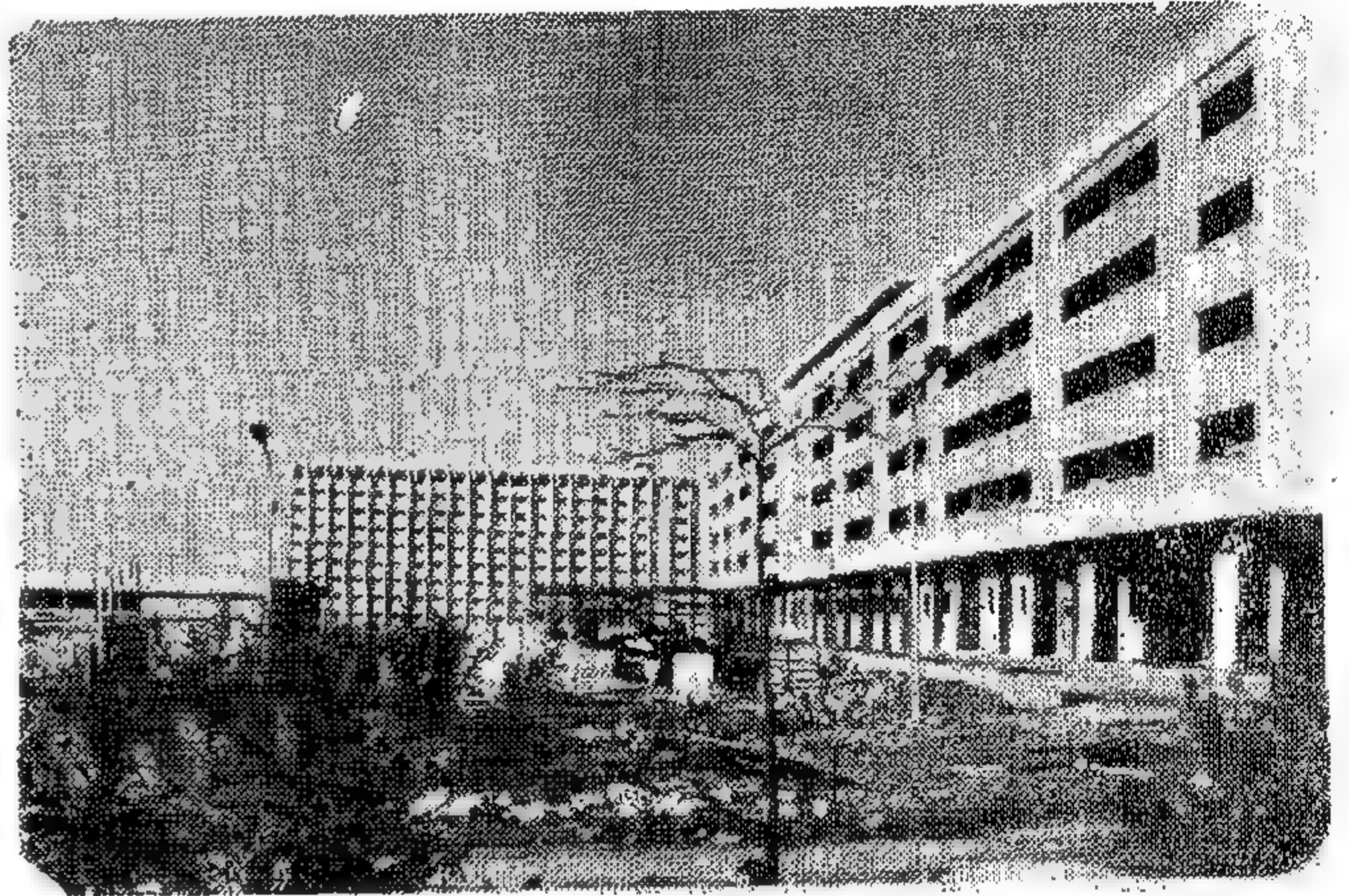
فالأفنية الداخلية مثلاً وهى التى تطل عليها الحجرات الهامة وفصول الدراسة والمعامل ، تشعر بالطمأنينة والأمن والمحبة ولها قدسيتها من الناحية الرمزية وأهمها اتصال الأرض الخضراء بالسماز الزرقاء . ذلك الاتصال الروحاني ، أما من حيث الشكل فالمربع أو الثمن أو المستدس كل منه له رمز ومدلول ومعنى . فهذه الأشكال لها أسس عميقة وفلسفة اسلامية معبرة سوف تلعب دوراً هاماً في التصميم المعماري . وحيث أن الجامعة هى رمز للعالم الاسلامى والشرقى - فقد روعي أن تكون فيها لمسات وإيحاءات تؤكد حيوية هذا الرمز وتواجده على مر العصور .

### ● المنطقة الرياضية :

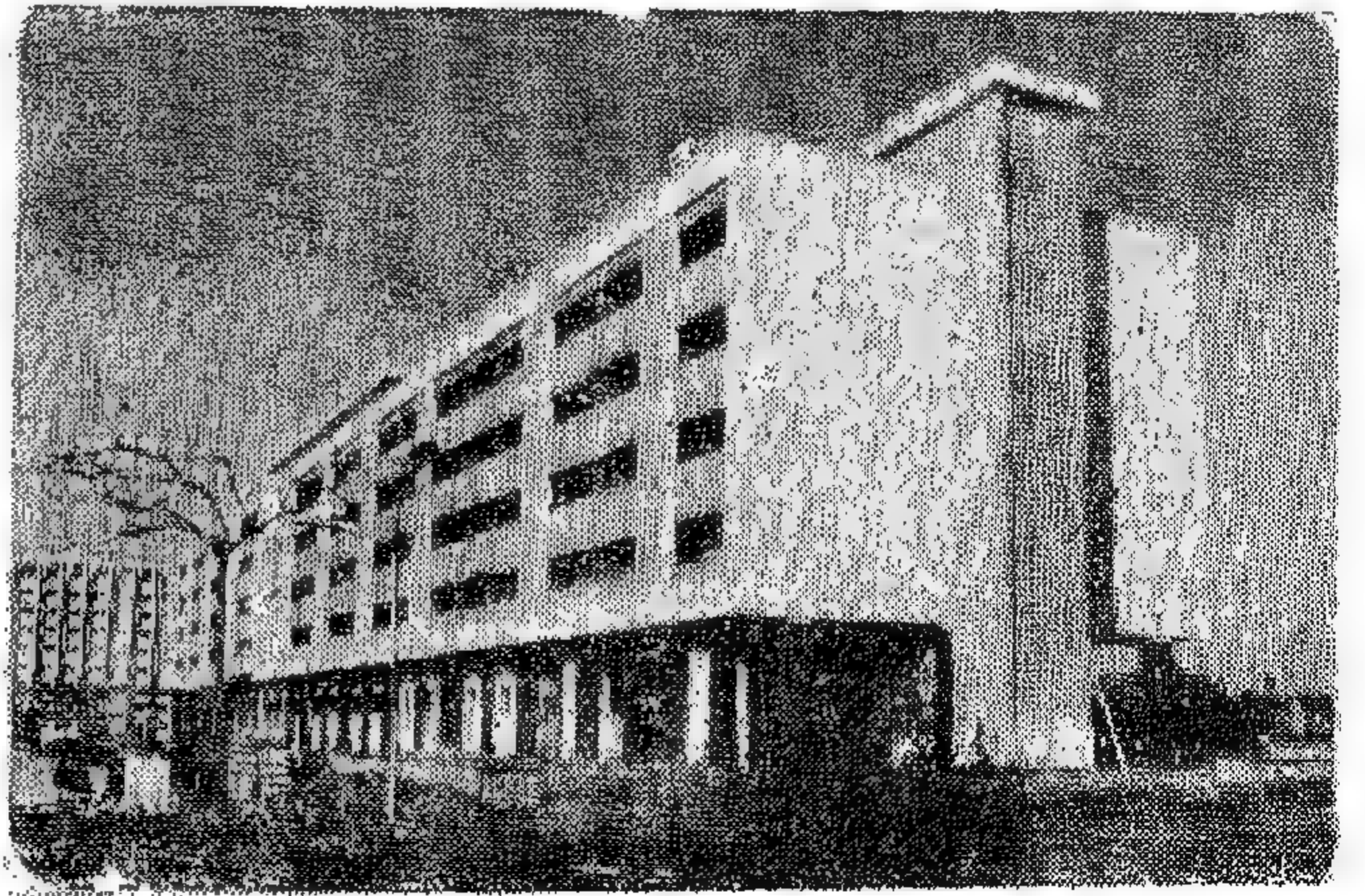
روعي في اختيار مكان المنطقة الرياضية بحيث يسهل استعمالها كمناطق مستقلة عن المباني الجامعية ، وتكون بمثابة رئة حيوية تفصل بين الكتلة السكنية المشار إليها في التخطيط العام بالمنطقة الأولى وبين المنطقة الجامعية ، ولذلك تم الاختيار على هذا الأساس ووضعت في الجهة البحرية الشرقية من الموقع المخصص للمدينة الجامعية هذا بالإضافة الى وجود الاتصال المباشر بينها وبين المباني السكنية للأساندة .



- كليات البنات جامعة الأزهر



- مجموعة الأقسام الداخلية للبنات



- المدينة الجامعية للبنات الطالبات



## ● عامل التوجيه وأثره في التخطيط العام :

لقد روعى أن تكون معظم مباني الجامعة ومكوناتها تأخذ الاتجاه العمودي على البحرى لتوفير الاضاءة الثابتة بالنسبة لفصول الدراسة والمعامل ولضمان هبوب النسمة الخفيفة في شكل عمودى على جميع مكونات الجامعة ، حتى تمنع تراكم الروائح والهواء الفاسد في أى جزء من أجزاء الجامعة . ولحسن الحظ فان الموقع يرتفع ومنسوبه بالتدرج من الشمال الى الجنوب ، مما يسمح بمرور الهواء المتجدد على جميع عناصر الجامعة ووحداتها .

كان من أهم العوامل التى روعيت عند البدء في تصميم المبنى عوامل ثلاث رئيسية وهى :

### الموقع - التوجيه - الوحدات الأخرى المكملة للكلية .

١ - روعى في تصميم هذا المبنى أن يكون له علاقة قوية ببقية مباني الجامعة وقد أكد ذلك أن مداخل الطلبة من الناحية الشرقية للمبنى - التى روعى أن تكون قريبة من مكان انتظار وتجمعات الطلبة ووقوف السيارات التى تخدم هذه الكلية والكليات المختلفة ( أيرجى أن تنظر المساقط الأفقية لمبنى كلية الطب ص ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠ ، ٣١ ) .

٢ - روعى في تصميم الدور الأرضى أن تكون جميع العناصر الرئيسية متكاملة ومتلازمة حتى لا تتداخل حركة المرور بين الطلبة والأساتذة والإداريين وكذلك عنصر الاتصال والتخديم على المستشفى العام ، ويتضح ذلك في عنصر الإدارة بمدخلها الخاص من الناحية البحرية الغربية ، وكذلك اتصالها ببقية المبنى بحكم الغرض منها وهو التخديم على الطلبة في الداخل والجمهور العام في الخارج - وكذلك تزويد هذه الإدارة أن يكون على نظام الخلايا الخاصة والتى لها علاقة متينة ببعضها ولتقوم بواجبها كعنوان للمبنى ورمزا له .

٣ - العنصر الرئيسى وهو عنصر البحث والتدريس للطلبة ( من معامل ومدرجات وخلايا أبحاث ) فلقد روعى في المعامل أن تكون مجمعة في أجنحة وأطول ضلع بها يطل على الناحية البحرية الغربية لتتمتع بأضاءة طبيعية ثابتة على مدار السنة وكذلك طول ساعات النهار ، وكذلك لتفادى أى زغلة نتيجة سقوط أى اشعاع شمسى داخل فراغ المعامل .

وهذه المعامل سواء أكانت في الدور الأرضى أو الأدوار العلوية ، روعى فيها المرونة التامة في تغيير المساحات المطلوبة لتحل مشكلة التغيير في عدد الطلبة المستمر وكذلك مشاكل الدراسة المتغيرة من الناحية الفنية والتكنيكية . روعى فيها

زودت المنطقة الرياضية بمدخل خاص بالقرب من الكتلة لاستعمال الجمهور عند اقامة الحفلات العامة مع توفير أماكن لانتظار السيارات وكذلك مدخل مشترك لهذه المنطقة والمنطقة السكنية المخصصة للطلبة والأساتذة الواقع في الجهة القبلىة من الموقع العام للمدينة الجامعية .

وقد تم اختيار موقع ملعب كرة القدم الرئيسى قريبا من المدخل لسهولة استعماله للجمهور ، وهذا الملعب بمقاس ١٠٥ × ٦٨ متر يصلح للمباريات الدولية ، ويحيطه مضمار للجري مسافة ٤٠٠ متر ، كما زود بمقصورة ومدرجات رئيسية أسفلها وحدات خلع الملابس ومدرجات ترابية من باقى الجهات . كما روعى في اختيار ملعب الهوكى مقاس ٥٠ × ١٠٠ متر . قريبا لأرض الجامعة لاستعماله لتدريبات الطلبة ، ويحده من الجهة الغربية المدرج الرئيسى ومن الجهة الشرقية مدرج ترابى .

وتحتوى المنطقة الرياضية علاوة على ذلك على ما يأتى من الصالات المقفلة والملاعب الرياضية :

- صالة ألعاب مقفلة لتدريبات والمباريات وتصاح لجميع الألعاب وخاصة كرة السلة وكرة اليد .

- حمام السباحة مقاس ٢٧ × ٥٠ متر ويحده غربا مدرج أسفلها وحدات خلع الملابس .

- ملعب تدريبي للجولف .

وخصصت مساحة كبيرة لتجميع ملاعب الكرة المختلفة وهى تشمل :

عدد

٢ ملعب لكرة السلة

٤ ملعب للتنس

٤ ملعب للكرة الطائرة

٢ ملعب اسكواش

كما خصصت منطقة أخرى لألعاب الجمباز وحلقات المصارعة والملاكمة وحمل الأثقال ، ويشغل ميدان تدريب الفروسية مساحة خضراء كبيرة جنوبى الملاعب . وتم اختيار موقع النادى بحيث يساعد على الإشراف على الملاعب المختلفة مع سهولة اتصاله بكل من المنطقة الجامعية والمنطقة السكنية

أيضا أن تعالج من الناحية الصوتية الناتجة من حركة المرور في الممرات بأن تزود بدواليب على جوانب الممر تعتبر كفراغ طبيعي عازل للصوت . أما من الناحية القبلية فقد روعي حجب الشمس إما بعمل مظلات أفقية تحجب الشمس عن التوافد أو بعمل كأسرات شمس رأسية لتمنع أى تسرب لأشعة الشمس داخل هذه المعامل .

٤ - الجزء الخاص بالتشريح : روعي فيه أن يكون له مدخل خاص به لادخال الجثث مباشرة بدون المرور على بقية أجزاء المبنى - وقد روعي أن يكون مكان استلام الجثث وكذلك عناصر المشرحة والتحنيط وأماكن التجارب مجمعة في وحدة تخدم بعضها وتؤدي الغرض منها ، ولقد ألحق بالمشرحة مكان لعرض دثم مما يساعد الطلبة على توضيح ودراسة مشاكلهم وكذلك مخازن وثلاجات الى آخره من الملحقات اللازمة للمشراح .

٥ - عناصر الاتصال الأفقى : بالرغم من ضخامة المبنى وعظم طوله فلقد تغلب على طول الطرقات بخلق مساحات وأماكن للانتظار وكذلك وجود أركان لاعطاء فرصة للطلبة لمناقشة مشاكلهم العلمية في خلال فترات الراحة - وهذه المساحات مفتوحة غالبا للهواء الطلق لانعاش الطلبة وربطهم بالطبيعة التي حوالهم .

كذلك روعي فيها لا تكون مصدر ازعاج ومضايقة لباقي عناصر المبنى ، بأن اختصر فيها بالقدر الضروري للعرض من المبنى - وكذلك معامتها من الناحية الصوتية كما ذكر سابقا وتزويد أرضياتها بمادة ماصة للصوت ( كالفلين أو الكاوتش ) .

٦ - عناصر الاتصال الرأسى : روعي فيها أن تكون لها ( لوبى ) مداخل صالات - مرحة واسعة تسمح باستيعاب تجمعات الطلبة حين دخولهم أو خروجهم من محاضراتهم أو انتقالهم بين عناصر المبنى - وقد روعي فيها أن تكون بها تهوية كاملة وإضاءة كافية حتى يتمتع وجود أى رائحة بها .

ولقد روعي في موقع هذه العناصر الراسية أن تكون في حدود المسافة المسموح بها للمشى المريح للطلاب أو الأستاذ حتى يكون هناك ترابط واتصال بين الأدوار وبعضها وكذلك وجودها في أماكن يسهل ملاحظتها واستعمالها بدون أى مضايقة .

أولا - ولقد صممت المداخل للطلبة على أن تكون في الناحية البحرية الغربية من المبنى حتى تكون على اتصال بتجمعات الطلبة في باقى أجزاء الجامعة وأقسامها وحتى

يسهل دخولها وملاحظتها ، ولقد زودت بمساحات كافية تكون كموقف للسيارات الخاصة بالطلبة والأساتذة .

ثانيا - المعامل وأماكن البحث : صممت على هيئة أجنحة في منتصف المنشأ لتكون مركز النشاط والبحث العلمى وحتى يسهل التخديم عليها واتصال بها مع جميع أجزاء المبنى في أقرب وقت وأقصر مسافة - ولقد صممت في أربع أجنحة مركزية لها اتصال وثيق ببعضها سواء بالاتصال الرأسى أو الأفقى ، فهي متصلة بحجرات الأساتذة والمدرسون من ناحية وكذلك بأماكن التشريح من ناحية أخرى - ولقد روعي توفير عامل الإضاءة الطبيعية التجانس بتوجيهها الى الاتجاه البحرى .

ثالثا - قسم التشريح : ويقع في الجنوب الشرقى لمبنى وهو من دور واحد فقط ( الدور الأرضى ) - وبذلك منع تسرب أى رائحة على بقية عناصر المبنى نتيجة هبوب الرياح من الاتجاه البحرى .

رابعا - لقد صممت المدرجات على أن تكون في الجهة البحرية الشرقية من المبنى لتكون قريبة من مداخل الطلبة حتى يسهل الدخول والخروج منها - وكذلك اعطائها فرصة التخديم على بقية الطلبة بالجامعة أو أى محاضرات علمية خارجية سواء خاصة أو عامة - وفي نفس الوقت يعتبر وجودها عازل صوتى بين حركة مرور العربات والطلبة وباقى عناصر المبنى ، مما يفي بتصميمها الداخلى فقد روعي أن يوزع الصوت بها توزيعا متجانسا وذلك يوضع الحوائط في وضع غير متوازي بل مائل كل الآخر لمنع حدوث أى صدى أو تكرار لصوت الحاضر .

وعدد هذه المدرجات خمسة - أربعة منها لسعة ٢٥٠ / ٣٠٠ طالبا والخامس لسعة حوالى ٨٥٠ طالب . ولقد فصل مداخل الطلبة عن مداخل الأساتذة ( المحاضر ) فكل منهما في مستوى منفصل عن الآخر مما يسهل الاشراف وعدم حدوث ضوضاء المحاضر بالطلبة المتخلفين عن مواعيدهم .

خامسا - لقد زود الجزء الخاص بالتشريح بمداخل خاصة لادخال الجثث فوراً لاماكان التشريح بدون المرور على بقية أجزاء المبنى . وقد روعي أن يكون عملية استلام الجثث وكذلك عناصر المشرحة والتحنيط وأماكن التجارب مجمعة في وحدة تخدم بعضها وتؤدي الغرض منها - ولقد ألحق بالمشرحة مكان لعرض دثم مما يساعد الطلبة على توضيح ودراسة مشاكلهم . وكذلك مخازن وثلاجات الى آخره .



# اقليم القاهرة الكبرى تخطيط التنمية الحضرية حتى عام ٢٠٠٠

## جمعية التخطيط

- مركز امبابة : اوسيم - قرى المركز .
- مركز الجيزة : قرى المركز .
- مركز البدرشين : البدرشين - الحوامدية - قرى المركز
- مركز الصف : قرى مركز الصف
- ٣ - من محافظة القليوبية

- شبرا الخيمة : شبرا الخيمة ( ١ ) - شبرا الخيمة ( ٢ )
- مركز الخانكة : الخانكة - قرى المركز .
- مركز شبين القناطر : شبين القناطر - قرى المركز .
- مركز قليوب : قليوب - قرى المركز .
- مركز القناطر الخيرية : القناطر الخيرية - قرى المركز .
- وتبلغ مساحة الاقليم حوالى ٢٩٠٠ كم. ٢ ( ٦٨٥ الف فدان ) توزيعهم كالاتى :

- ٤٠٠ الف فدان صحراء وتلال تمثل ٥٨.٧٪
- ٢١٠ الف فدان أرض زراعية تمثل ٣.٥٪
- ٦١ الف فدان عمران تمثل ٩.٠٪
- ١٤ الف فدان مسطحات مائية تمثل ١.٨٪

ويزداد عدد سكان اقليم القاهرة الكبرى بحوالى ٣٥٠ الف نسمة سنويا وهو ما يعادل حجم مدينة كبيرة من مدن المحافظات المصرية - تساهم الزيادة الطبيعية بحوالى ٢٥٠ الف نسمة من جملة الزيادة السنوية بينما تساهم صافي الهجرة الى الاقليم من بقية أنحاء البلاد بحوالى ١٠٠ الف نسمة شكل ( ٣ ) - ويتركز ٤٣٪ من سكان حضر مصر فى هذا الاقليم - كما يضم ٢٢٪ من سكان البلاد .

والتجمع العمرانى الرئيسى للقاهرة الكبرى عبارة عن نطاق حضرى يشمل مدينة القاهرة ومدينتى الجيزة وشبرا الخيمة - ويقدر سكان هذا النطاق الحضرى بحوالى ٨.٦ مليون نسمة فى سنة ١٩٨٢ - ومن المتوقع أن يصل الى حوالى ١٦ مليون عام ٢٠٠٠ .

والمدن الصغرى التى تقع فى المناطق الريفية ( هى اوسيم - الحوامدية - والبدرشين - والقناطر الخيرية وقليوب ) . يقدر عدد سكانها حوالى ٣٠٠ الف نسمة - أما سكان القرى الواقعة فى الأرض الزراعية داخل الحدود التخطيطية للاقليم فتقدر بحوالى مليون نسمة سنة ١٩٨٢ .

يضم اقليم القاهرة الكبرى مدينة القاهرة والجيزة وشبرا الخيمة ومراكز وقرى قليوب وشبين القناطر والمرج والقناطر الخيرية بمحافظة القليوبية والبدرشين والعباط والصف بمحافظة الجيزة - ولقد تجاوز عدد سكان الاقليم تسعة ملايين نسمة عام ١٩٨٢ - وتم اعداد تخطيط عام لهذا الاقليم فى الفترة بين ١٩٦٥ - ١٩٧٠ واعتمد بعد ذلك بقرار جمهورى عام ١٩٧٤ شكل ( ١ ) .

واحتاج ذلك التخطيط الى مراجعة وتطوير بسبب التغيرات الاقتصادية والاجتماعية الهامة التى استجذبت بعد عام ١٩٧٤ وما صاحبها من تغيرات جذرية فى أنماط الاستثمار بالإضافة الى أن الفترة التخطيطية للتخطيط المشار اليه تنتهى فى ١٩٩٠ - واحتاج الأمر الى مد هذه الفترة - كذلك أخذ السياسة القومية للتنمية الحضرية فى الاعتبار .

وقد اجريت دراسة فى الفترة من أغسطس ١٩٨١ - يناير سنة ١٩٨٣ اشترك فيها : مؤسسة فرنسية متضامنة مع هيئة التخطيط العمرانى لاقليم باريس - وهيئة التخطيط العمرانى فى مصر لاعداد مخطط بعيد المدى للاقليم وفيما يلى ملخص لما جاء بهذا التخطيط :

## مكونات الاقليم شكل ( ٢ )

### ١ - محافظة القاهرة :

حى مصر الجديدة : النزهة - مدينة نصر - مصر الجديدة .

شبرا : السلام - المطرية - عين شمس - الزيتون - حدائق القبة - الوايلى - منشية ناصر .

شمال : شبرا - الزاوية الحمراء - الشراية - الساحل - روض الفرج .

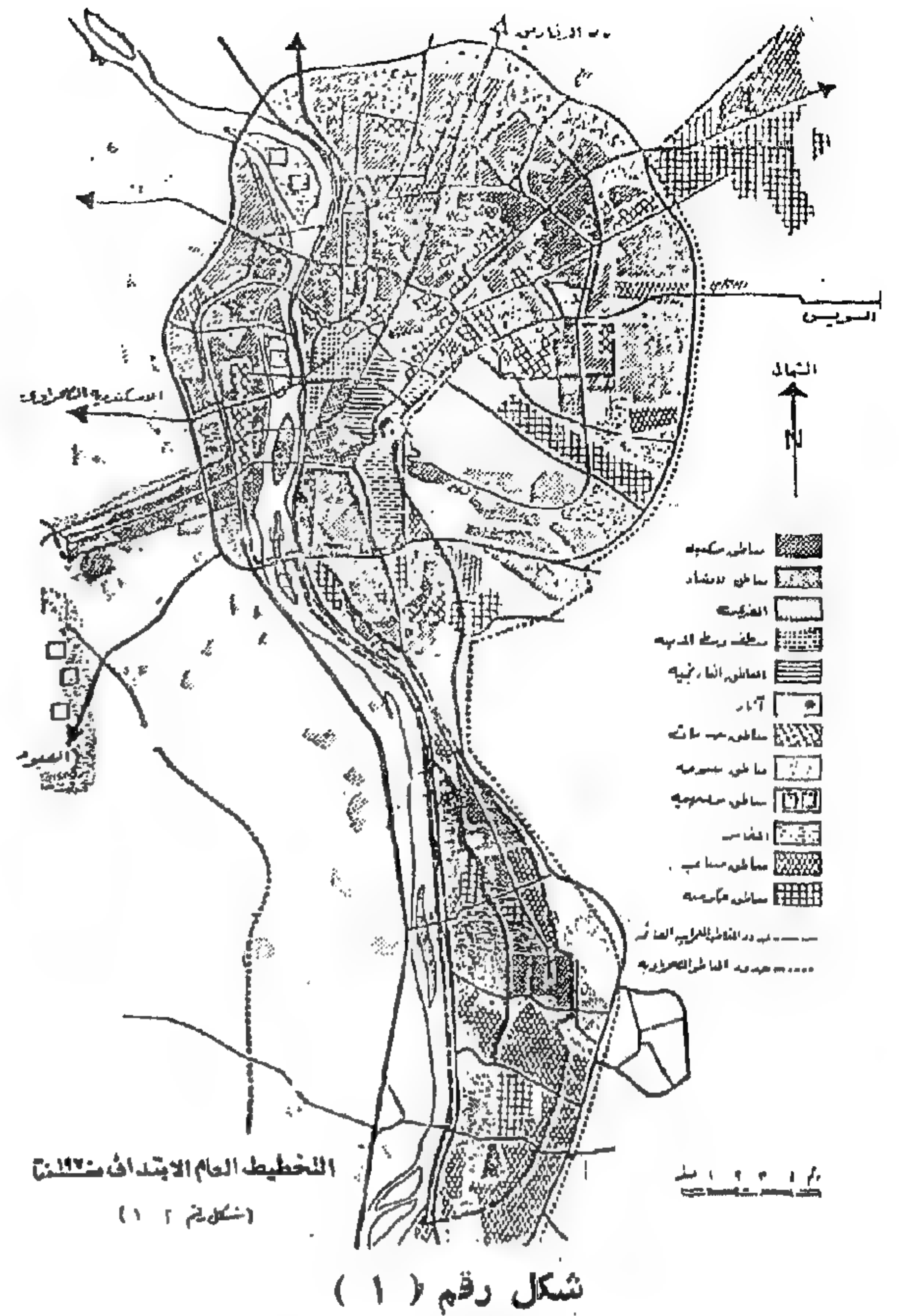
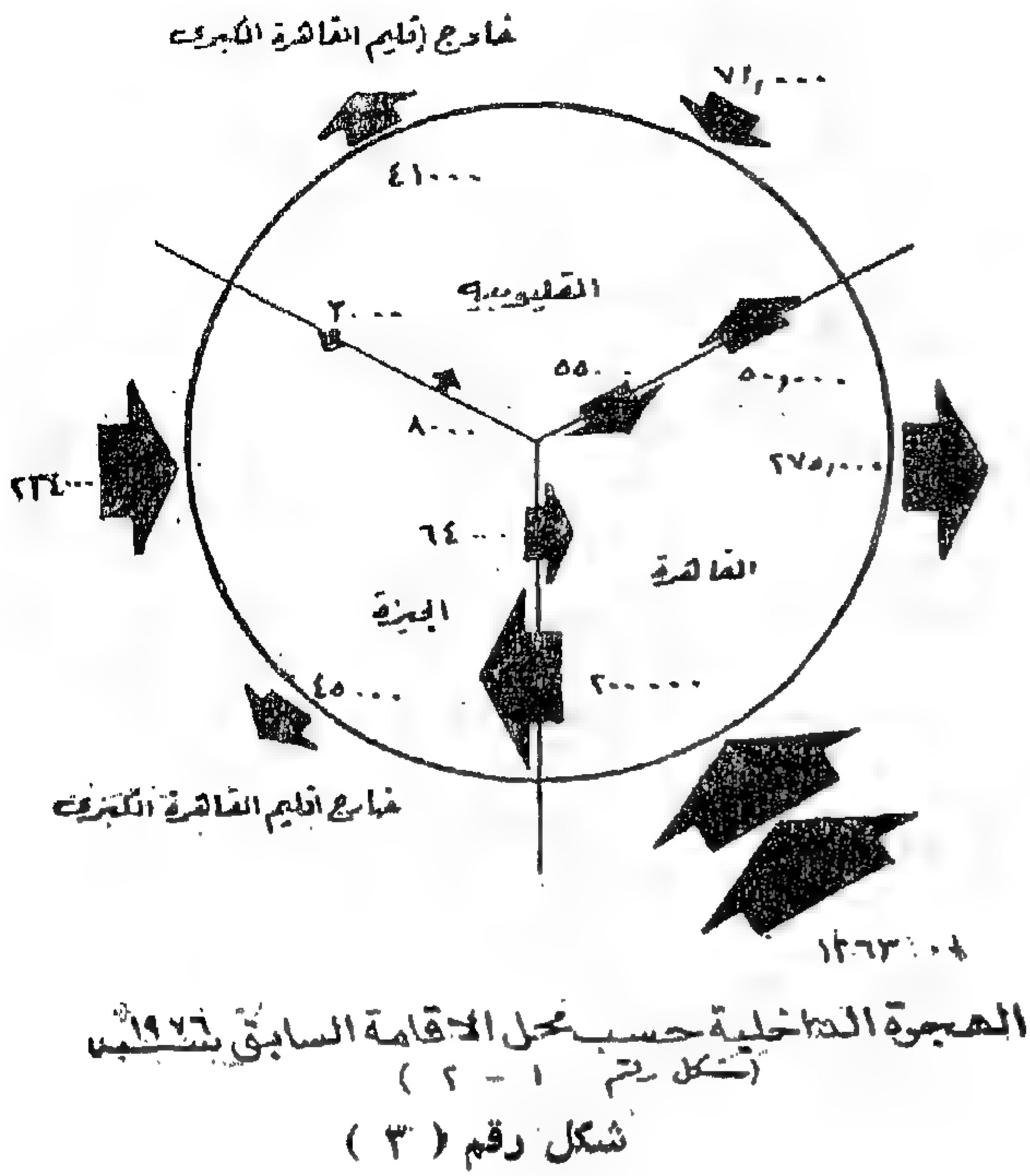
غرب : الأزبكية - الموسكى - بولاق - عابدين - الزمالك - قصر النيل .

جنوب : السيدة زينب - الخليفة - الروضة - مصر القديمة .

حلوان : المعادى - حلوان - ١٥ مايو - التبين .

### ٢ - من محافظة الجيزة :

مدينة الجيزة : امبابة - المعجزة - الدقى - الجيزة - بولاق الدكرور - الاهرام .



### التغيرات السكانية

توجد ظاهرتان فيما يتعلق بنمو السكان هما :

#### ١ - تناقص المناطق السكنية القديمة :

( أ ) تناقص مطلق في أقدم الأحياء القديمة ( الأزبكية - الموسكى - بولاق - قصر النيل ) في تعدادات ٦٠ - ٦٦ - ١٩٧٦ .

( ب ) تناقص مطلق خلال الفترة التعدادية الأخيرة ٦٦ - ١٩٧٦ في أحياء أقل قدما وهي : الوايلي - شبرا - السيدة زينب - الخليفة - محافظة القاهرة وقسم الجيزة بمحافظه الجيزة .

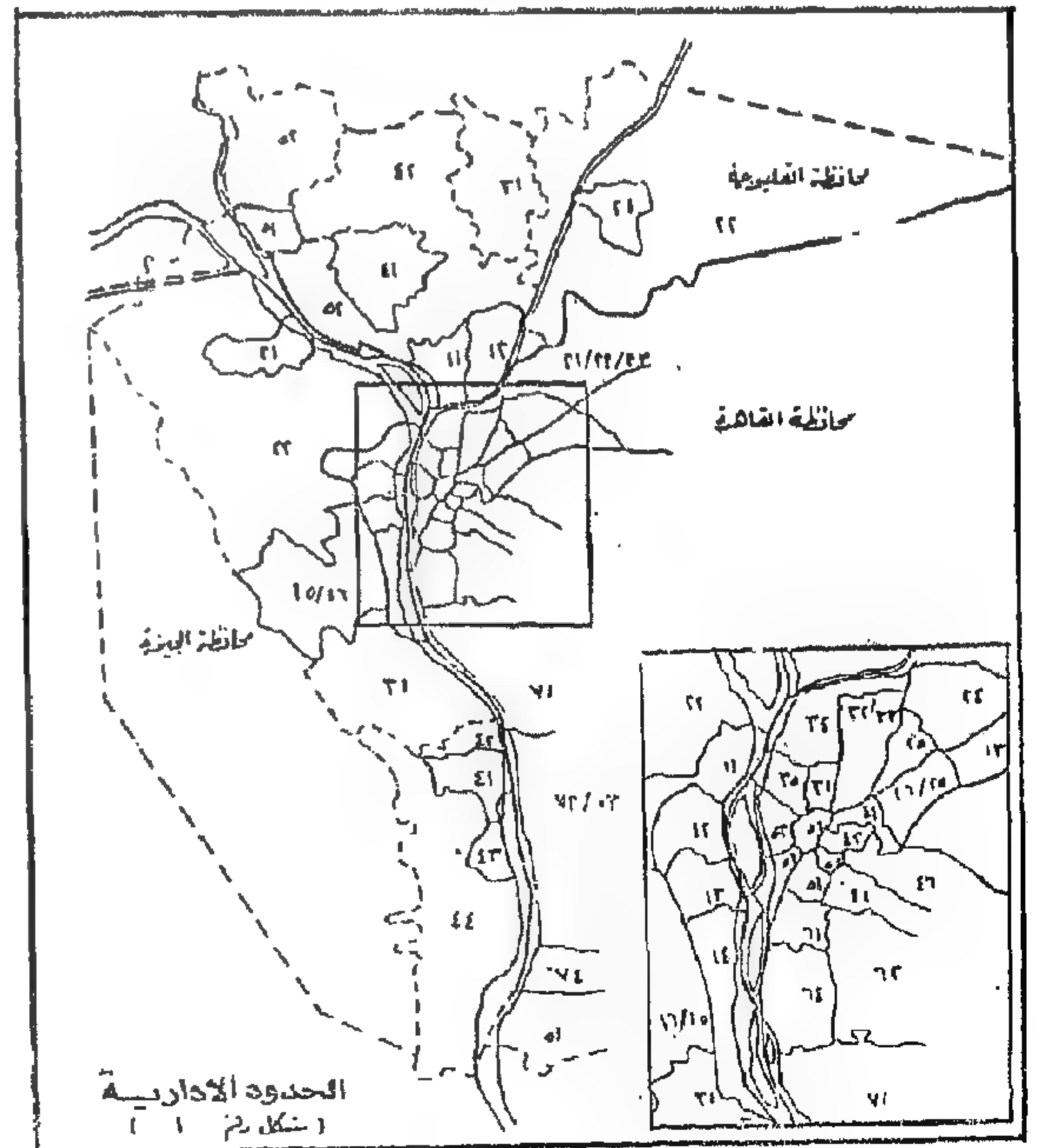
وترجع أسباب تناقص السكان الى تغيير الاستخدامات السكنية الى استخدامات تجارية ومكاتب - وتناقص معدل التزاحم - وتعرض المباني للانهيار بسبب نقص الصيانة .

( ج ) تناقص نسبي في سكان المناطق التي تقترب من حالة التشبع وهي : حدائق القبة - ومصر الجديدة في القاهرة - واقسام امبابه ، المعجزة والدقي على امتداد النيل في الجيزة .

#### ٢ - نمو مستمر في المناطق المحيطة بالمجتمع الحضري :

استوعبت ٨ أقسام في الفترة ٦٦ - ١٩٧٦ حوالي ٦٧٪ من جملة نمو سكان الاقليم منها :

( ١ ) ٣ أقسام زاد عدد سكان كل منها حوالي ٢٠٠ الف نسمة خلال عشرة سنوات ( اكثر من النصف ) وهي المطرية - بولاق - شبرا الخيمة .



شكل رقم ( ٢ )



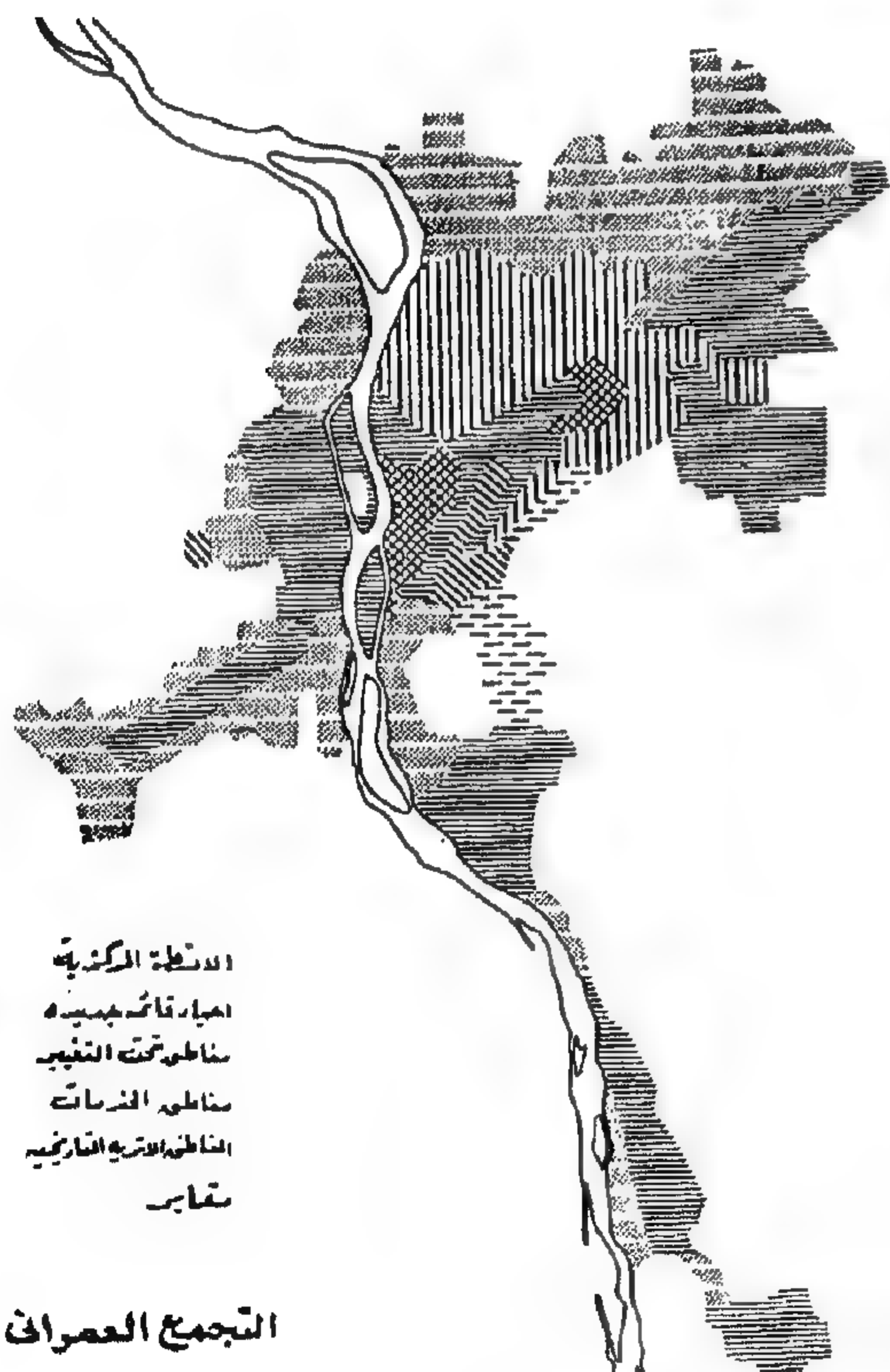
ان اجمالي سكان الاقليم سيصل الى جوالى ١٨ مليون نسمة عام ٢٠٠٠ .

### العمالة :

يباغ اجمالي العمالة في اقليم القاهرة الكبرى ٢٢٠٩ مليون عامل حسب تعداد ١٩٧٦ توزيعهم كالآتى :

- ١٨٣ الف عامل في الزراعة تمثل ٨ ٪
- ٧٤٨ الف عامل في الصناعة تمثل ٣٤ ٪
- ١٢٧٨ الف عامل في الخدمات تمثل ٥٨ ٪
- وتوزيعهم بالنسبة للقطاعات كالآتى :
- ٢٠ ٪ في القطاع العام
- ٢٧ ٪ في الخدمات الحكومية
- ٥٣ ٪ في القطاع الخاص

وصف خريطة استخدام الارض سنة ١٩٨٢ شكل ( ٥ )



شكل رقم ( ٥ )

( ب ) ٥ اقسام زاد عدد سكان كل منها بما يتراوح بين ١٠٠ - ٢٠٠ الف نسمة وهى : الشرايية - الزيتون - المعادى - امبابة - ومركز امبابة .

وبالنسبة للكثافة السكانية فيوجد بمدينة القاهرة ٢٦ قسم ادارى توزيع الكثافة السكانية بها عام ١٩٨٢ كالآتى :

- ١٢ قسم كثافة السكان بكل قسم اقل من ٤٠ الف نسمة / كم<sup>٢</sup> .

- ١٤ قسم كثافة السكان بكل قسم اكثر من ٤٠ الف نسمة / كم<sup>٢</sup> توزيعها كالآتى :

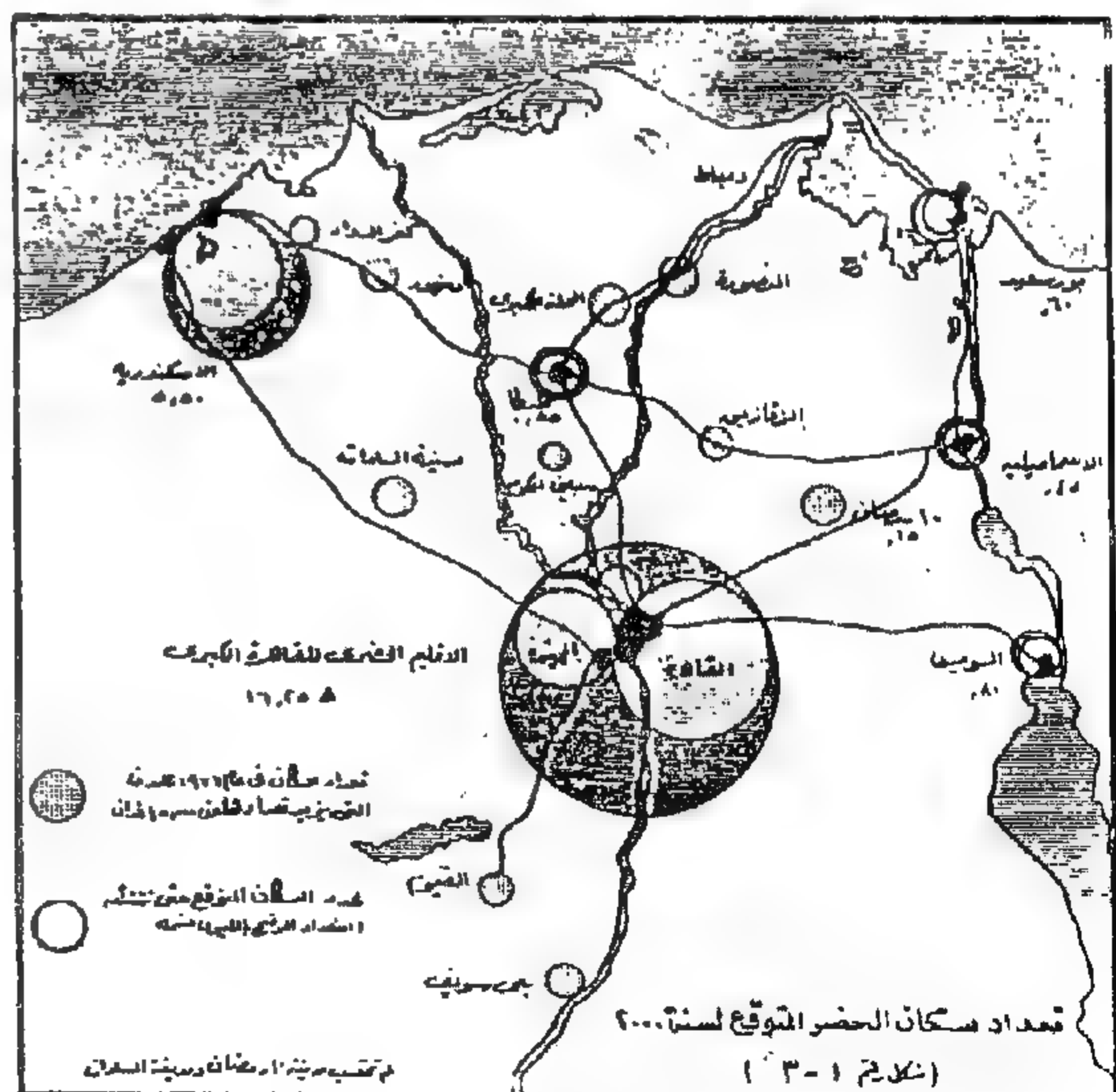
٥ اقسام الكثافة بين اكثر من ٤٠ - ٦٠ الف نسمة / كم<sup>٢</sup> هى : الظاهر - حلوان - التبين - الدرب الأحمر - عابدين .

٤ اقسام الكثافة بين اكثر من ٦٠ - ٨٠ الف نسمة / كم<sup>٢</sup> هى : الزيتون - بولاق - الساحل - السيدة زينب .

٥ اقسام الكثافة بين اكثر من ٨٠ - ١١٣ الف نسمة / كم<sup>٢</sup> هى : شبرا - الشرايية - الموسكى - روض الفرج - باب الشعرية .

والكثافة القصوى التى تسمح بتوفير مساكن صحية توفر تهوية واطضاء نهارية كافية ونفاذ أشعة الشمس لبعض غرف المسكن والهدوء والخصوصية هى ٤٠ الف نسمة / كم<sup>٢</sup> ومن هذا يتضح أن هناك في مدينة القاهرة ١٤ قسم الكثافة فيها تزيد عن ٤٠ الف نسمة / كم<sup>٢</sup> - وهى كثافة عالية بكل المقاييس لا تسمح بتوفير هذه المتطلبات .

ويقدر عدد سكان الحضر في اقليم القاهرة الكبرى كما سبق ذكره ١٦ مليون نسمة عام ٢٠٠٠ وعدد سكان القرى والمدن الصغيرة خارج النطاق الحضرى بحوالى ١٦ - أى



شكل رقم ( ٤ )

يتميز الشكل العمراني للكتلة العمرانية بأنه يمتد على ثلاث محاور رئيسية :

١ - محور شبرا الخيمة - حلوان من الشمال الى الجنوب شرق النيل .

٢ - محور مصر الجديدة - الهرم من الشمال الشرقى الى الجنوب الغربى .

٣ - محور امبابة - الجيزة من الشمال الى الجنوب غرب النيل وواضح أن نهر النيل وتلال المقطم يلعبان دورا هاما في تشكيل هذا الهيكل العمراني .

- في عام ١٩٨٢ امتد العمران في الأرض الصحراوية بنسبة ٤٥٪ وعلى الأرض الزراعية بنسبة ٥٥٪ .

- هناك فرق واضح بين القرى الزراعية العادية التي تقع على اطراف الشمالية للاقليم والقرى المتضخمة بالجيزة القريبة من الكتلة الحضرية - حيث أن لها وظيفة سكنية غير ريفية ترتبط بالأنشطة السائدة في التجمع الحضرى الرئيسى يبلغ معدل نموها السنوى حوالى ٥٤٪ .

- التجمع الحضرى الرئيسى يمتص القرى المحيطة به تباعا محتويا بذلك نطاقات سكنية جديدة لا تتسق مع حياة المدينة ( مثل ميت عقبة والساحل ... ) .

- عدد من التجمعات النموذجية مثل هليوبوليس ومدينة نصر والمقطم والجزء من حاوان والمعادى قامت في المناطق الصحراوية .

المناطق المبنية : تبلغ المساحة المبنية بما فيها القرى في الاقليم ٣٢٦٠٠ هكتار عام ١٩٨٢ توزيعها :

في محافظة القاهرة ١٨٧٩٠ هكتار والجيزة ٨٣٤٠ هكتار والقليوبية ٥٤٧٠ هكتار .

وكانت هذه المساحة ٢٦٥٠٠ هكتار عام ١٩٧٦ - أى أن التوسع يصل الى معدل ١٢٠٠ هكتار سنويا ( حوالى ٤٢٪ سنويا ) ويوضح شكل ( ٦ ) تطور الكتلة العمرانية ٤٥ - ١٩٨٢ .

وتبلغ الكتلة المبنية للتجمع الحضرى للقاهرة الكبرى ٧٩٨٠ هكتار عام ١٩٤٥ ، وصلت الى ٢٥٤٠٠ هكتار عام ١٩٨٢ ، بينما كان عدد السكان ٦٦ ر ٢ مليون نسمة ١٩٤٥ . وصل الى حوالى ٨ر٦ مليون عام ١٩٨٢ .

والكتلة المبنية على مستوى المحافظات هى ١٨٧٩٠ هكتار بالقاهرة ( عام ١٩٨٢ ) ٤٥٧٠ هكتار بالجيزة ، ٢٠٣٠ هكتار بالقليوبية .

وتتلخص أكثر الملامح الرئيسية للكتلة العمرانية :

- التوسع المطرد شمالا في الدلتا .
- النمو في اتجاه الجنوب في مناطق المعادى وحلوان .
- اتصال التجمع الحضرى للقاهرة بالصحراء الغربية على طول طريق اهرامات الجيزة .



١٩٤٥

١٩٦٨



١٩٧٧

١٩٨٢

تطور الكتلة العمرانية ١٩٨٢ - ١٩٤٥  
( شكل ٦ - ١ )

شكل (٦)

### شكل رقم ( ٦ )

- يحيط بها المقطم ومدينة نصر من جهة الشرق والمعادى في الجنوب .

### ويتكون التجمع الحضرى من :

١ - منطقة وسط المدينة تمثل ٦٪ من المساحة الكلية للتجمع الحضرى للقاهرة الكبرى وتتمركز فيها الأنشطة التجارية والمالية وأغلب المؤسسات الحكومية .

٢ - المنطقة الانتقالية وتقع حول منطقة وسط المدينة وتبلغ مساحتها حوالى ٢٥٪ من المساحة الكلية وتتميز بخليط من الاستعمالات التى تخدم الأنشطة المركزية .

٣ - المنطقة السكنية وتمثل حوالى ٣٤٪ .

٤ - مناطق الخدمات الفرعية وتشغل حوالى ١٥٪ موزعة في مصر الجديدة ومدينة نصر والعباسية والدقى والجيزة .



٥ - التجمعات الصناعية وتشغل ١٣ر٥ ٪ من المساحة الكلية للتجمع الحضرى للقاهرة الكبرى وتتركز فى حلوان وشبرا الخيمة .

٦ - الجبانات وتشغل ٢ر٥ ٪ .

٧ - الثكنات العسكرية وتشغل ٢٦ر٥ ٪ من المساحة الكلية للتجمع .

وتتلخص أكثر ملامح هذا التجمع مايتى :

- انخفاض نسبة الاستعمالات السكنية الخالصة وانتشار الاستعمالات المختلطة السكنية والصناعية والتجارية والصناعية فى الموقع الواحد مما يؤثر فى إنتاجية الأنشطة .

- زحف الاستخدامات التجارية والإدارية الى الأحياء السكنية الصرفة كالمهندسين لعدم وجود مناطق مخصصة كافية .

- عدم وجود تخطيط عام مسبق لإمتداد العمران فجاء عفويا عشوائيا دون دراسة أنسب المواقع للاستعمالات المختلفة على مستوى الأقليم .

- الافتقار الشديد للخدمات العامة فى الأحياء القديمة وبعض الأحياء الجديدة .

**استخدامات الأرض فى الأغراض الصناعية عام ١٩٨٢ :**

٥١٢٧ هكتار	- إقليم القاهرة الكبرى
٣٥٥٧ هكتار	- التجمع الحضرى للأقليم
١٥٧٠ هكتار	- خارج التجمع الحضرى
٢٨٣٩ هكتار	- القاهرة
٩٠٦ هكتار	- الجيزة
١٣٨٢ هكتار	- القليوبية

ويقدر استهلاك الصناعة سنويا من الأرض بحوالى ٢٤٠ هكتار .

ويوجد بالأقليم تجمعان صناعيان رئيسيان الأول فى منطقة حلوان ويتميز بالصناعات الثقيلة والثانى بمنطقة شبرا الخيمة ويضم بعض الصناعات الثقيلة والمتوسطة والخفيفة. هذا فضلا عن انتشار بعض الصناعات فى بعض اجزاء الأقليم .

**استهلاك الأرض الزراعية :**

فى الفترة ٦٨ - ١٩٧٧ : كان التوسع فى الكتلة المبنية على حساب الأرض الزراعية بالتجمع الحضرى الرئيسى ١٦٩٠ هكتار وفى جملة الأقليم ٢٩٥٠ هكتار - أى بمعدل ٣٣٠ هكتار فى السنة .

أما فى الفترة ٧٧ - ١٩٨٢ فقد بلغ التوسع بالتجميع الحضرى ١٦٨٥ هكتار وفى جملة الأقليم ٢٩٦٥ هكتار - أى بمعدل ٥٩٠ هكتار فى السنة - ويمثل هذا القدر حوالى نصف مساحة الكتلة المبنية التى تصل الى ١٢٠٠ هكتار سنويا .

**أهداف التخطيط لإقليم القاهرة الكبرى شكل ( ٧ )**

أبرزت السياسة القومية للتنمية الحضرية هدفين اجتماعيين رئيسيين :

- التأكيد على التنمية الاقتصادية .
- تحسين الظروف المعيشية .

**التأكيد على التنمية الاقتصادية من خلال :**

- ١ - حماية الأرض الزراعية .
- ٢ - إعادة النظر فى اختيار المواقع الصناعية .
- ٣ - رفع كفاءة شبكة النقل .
- ٤ - تحقيق أقصى استفادة من مرافق البيئة الأساسية القائمة .
- ٥ - حماية التراث الأثرى والتاريخى كمورد رئيسى لتنمية السياحة .

**وتحسين الظروف المعيشية من خلال :**

- ٦ - اتباع اللامركزية بوضع حد للامتداد المتلاحم للكتلة العمرانية لإقليم القاهرة - وتنمية المجتمعات الجديدة .
- ٧ - توفير اسكان لذوى الدخل المحدود والمتوسط كبديل للتجمعات العشوائية المقامة على الأرض الزراعية .
- ٨ - رفع كفاءة الخدمات بإعادة تنظيم الهيكل العمرانى بـ على أساس تقسيم الكتلة العمرانية الى قطاعات ذات اكتفاء ذاتى .

٩ - التوسع فى مد المساكن بالمرافق العامة .

١٠ - تجديد وتحسين المناطق السكنية القديمة .

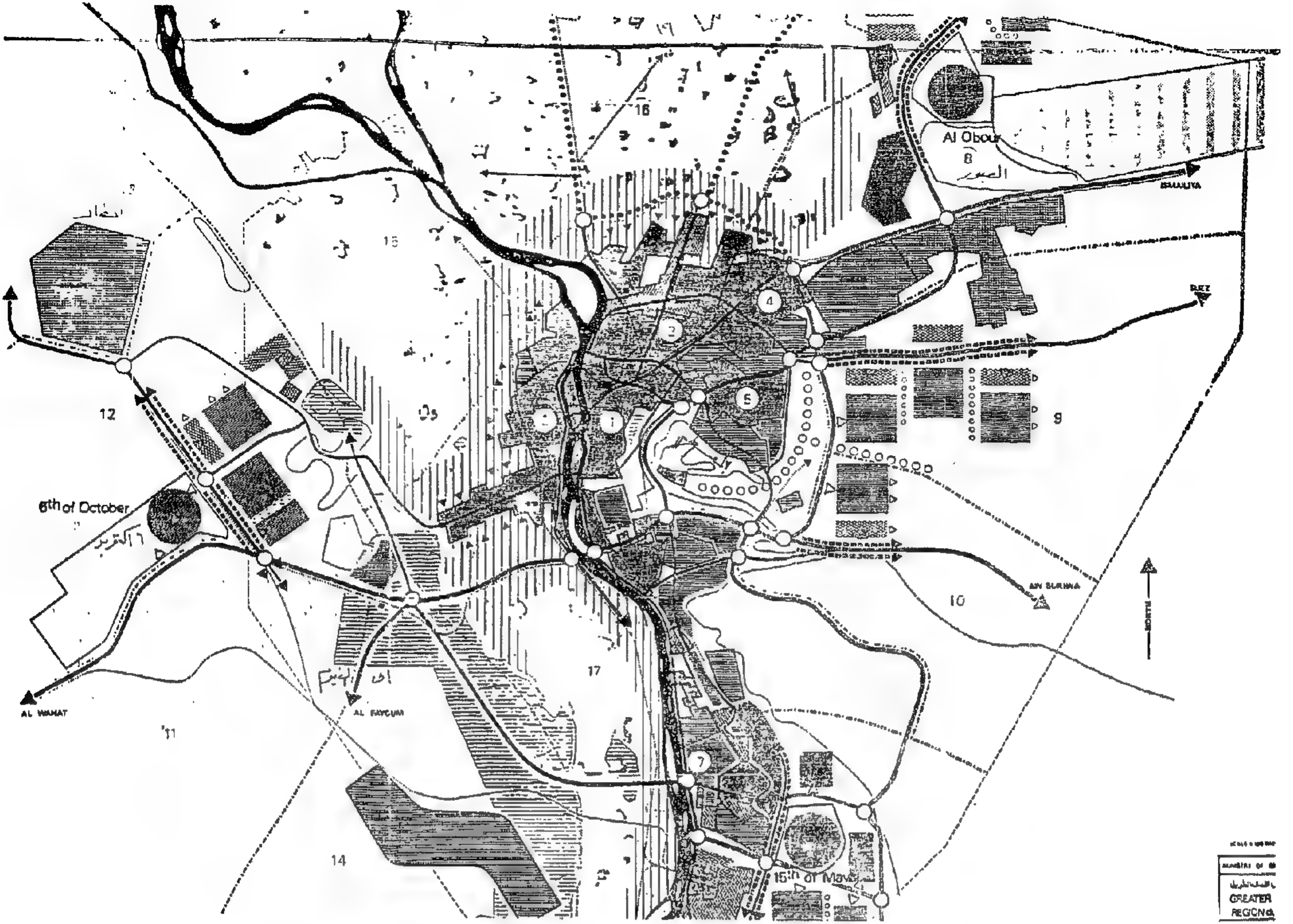
١١ - حماية موارد المياه .

١٢ - التحكم فى تلوث الهواء الناتج من الصناعات الثقيلة ومن عادم السيارات .

**الأفكار الأساسية للتخطيط العمرانى :**

تتكون الأفكار الأساسية المقترحة للتخطيط من الأفكار التى استخدمت فى التخطيط الابتدائى العام لسنة ١٩٧٠ مع أخرى مستحدثة .

بالنسبة للأفكار الأساسية التى استخدمت فى تخطيط عام ١٩٧٠ هى الاكتفاء الذاتى والاحتواء - فقد اقترح طريق دائرى يحيط بالكتلة العمرانية لوضع حد للتوسع العمرانى



شكل رقم ( ٧ )

- المستوطنات الجديدة .
- محاور التنمية .
- الاقليم العمراني .

#### القطاعات المتجانسة :

تختص الفكرة بتنظيم الحيز العمراني وتحديد القطاعات المتجانسة التي حققت قدرا من الاكتفاء الذاتي وثانيا بدلا من تدعيم الربط بين هذه القطاعات والمنطقة الوسطى ويلزم تدعيمها بالاكتفاء الذاتي عن طريق تخصيص الجغرافي للأنشطة حيث يتوفر في كل قطاع فرص العمل اللازمة :

وسوف يكون لكل قطاع طابعه الخاص : قطاع للإدارة وآخر للتجارة وآخر للصناعات الخفيفة وآخر للصناعات الثقيلة .

ويتراوح عدد سكان القطاع بين مليون و ٢ مليون نسمة يكون فيما بينهم وحدة - ويلزم أن يتوفر في القطاع فرض عمل لحوالي ٨٠ ٪ من القوى العاملة ولا يزيد الذين يعملون

بإقامة هذا الحاجز الطبيعي - وكذا خلق آقطاب جذب للنمو ( مدن جديدة ) للتخفيف عن الكتلة العمرانية . وقد أخذ بهذين المبدئين بعد تطويرهما .

والأسس التي بنى عليها تخطيط الاقليم :

- خلق مراكز ثانوية عندما تكون الأنشطة والسكان مكثفة بالمراكز الأصلية - أي مفهوم المدن متعددة النوايا .

- توفير محاور للتنقل داخل التجمعات .

- تنظيم النسيج العمراني داخل حيز التجمعات السكانية وفقا لتسلسل الخدمات .

- فصل المجاورات فصلا طبيعيا لدعم تماسكها الداخلي وتوفير الانتماء لسكانها .

وقد وضعت أربع أسس للتوزيعات السكانية هي :

- القطاعات المتجانسة وسرى هذا على تنظيم الكتلة العمرانية القائمة .

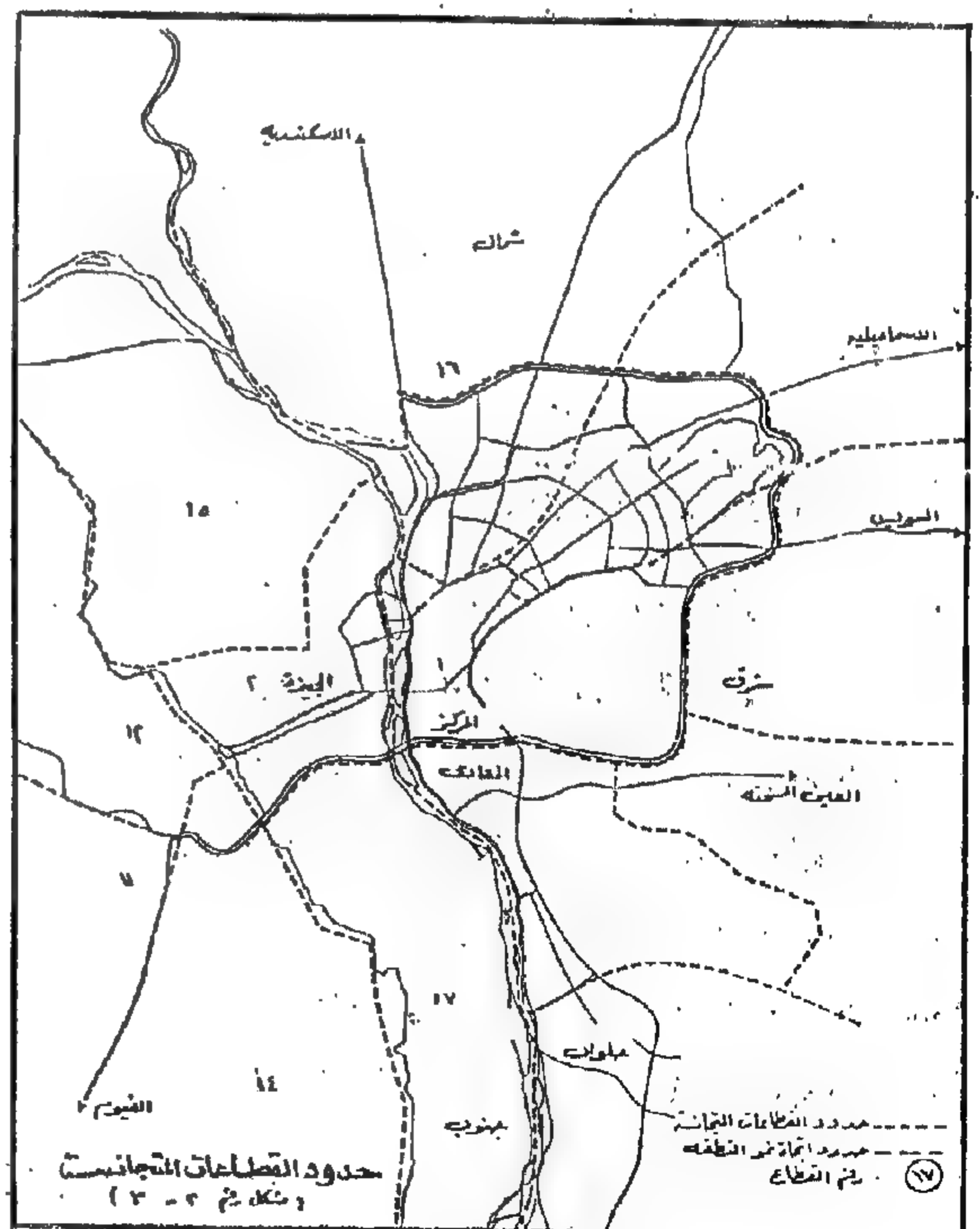


خارجة عن ٢٠ ٪ - ويلزم تحديد مركز رئيسي واحد على الأقل للخدمات في كل قطاع - وضرورة توفير مناطق فاصلة بواسطة حواجز طبيعية ما أمكن بين القطاعات والعمل على تدعيمها لتدعيم الاستقلال الاقتصادي لكل قطاع ومثل هذه الحواجز أو الفواصل تكون طرق رئيسية كبرى - خطوط سكة حديد - مجارى مائية - مرافعات جبالينات مجتمعات عسكرية - ممتلكات حكومية - ملاعب رياضية ويوضح شكل ( ٨ ) حدود القطاعات المشجاسة وشكل رقم ( ٩ ) نظرية الاكتفاء الذاتي وشكل ( ١٠ ) المدن التابعة كنقط ارتكاز .

فكرة المستوطنات الجديدة

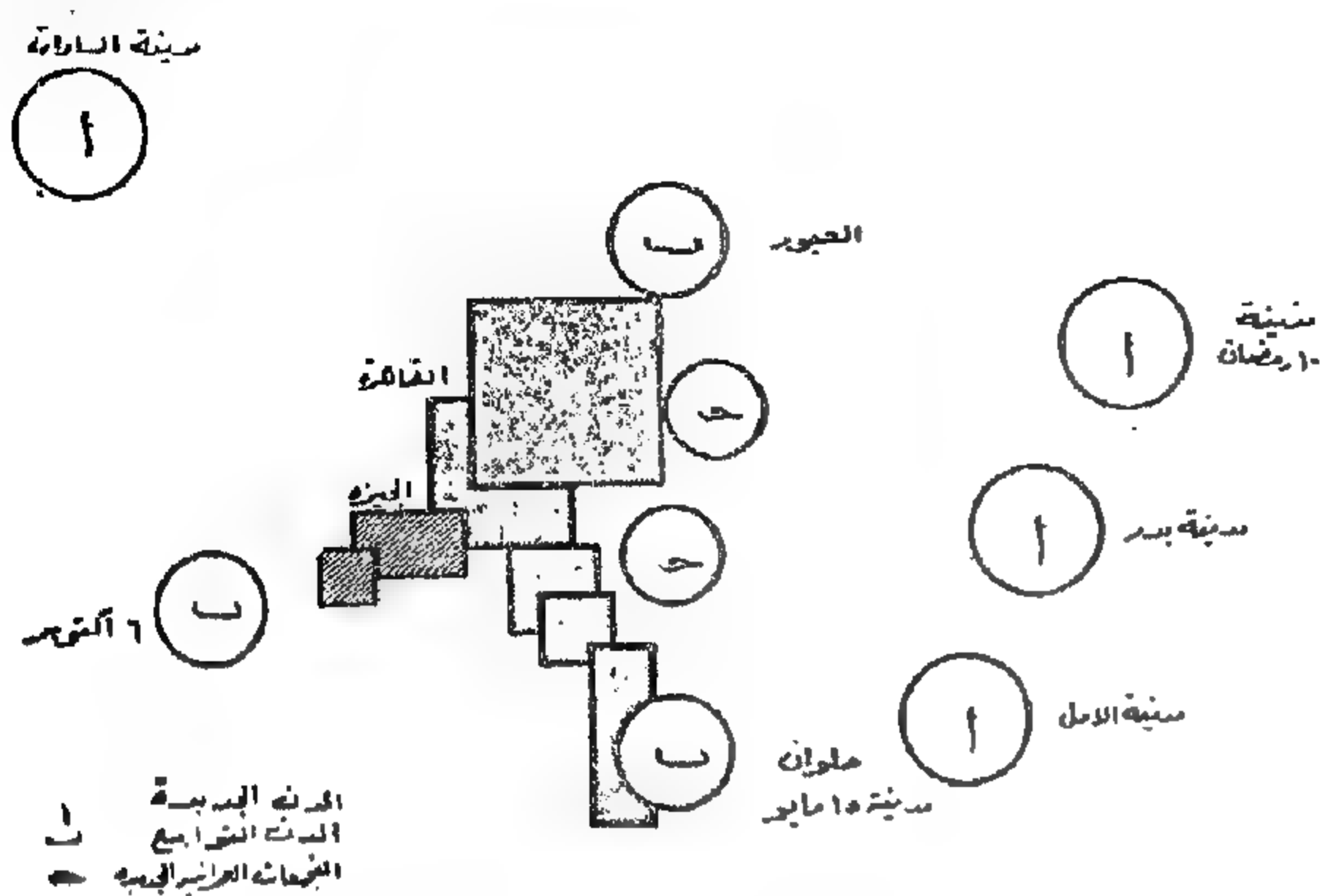
لوقف النمو العشوائي في الدلتا وعلى اطراف الكتلة العمرانية ينبغي استنباط أشكال أخرى للمجمعات - تسمى بالمستوطنات الجديدة - ولتمييزها عن المدن الجديدة والمدن التوايح يلزم أن تكون منفصلة عن الكتلة العمرانية القائمة وأن تكون بمواصفاتها الانشائية وتكاليفهما مماثلة للأسكان العشوائي - وأن تعتمد في تمويلها على القطاع الخاص وأن تكون قريبة من قاعدة كبيرة للعمالة والا يتعدى عدد سكانها عن ربع مليون .

ولخلق قطاع مستجائس خارج الكتلة العمرانية القائمة يستلزم دمج من ٤ الى ٨ مستوطنات عمرانية جديدة يبلغ عدد السكان بين مليون و ٢ مليون نسمة - وتلعب احد هذه المستوطنات دورا رئيسيا في توفير الخدمات المركزية - وهذا الدور يمكن أن تلعبه المدن التوابع كمدينة ٦ أكتوبر أو ١٥ مايو .

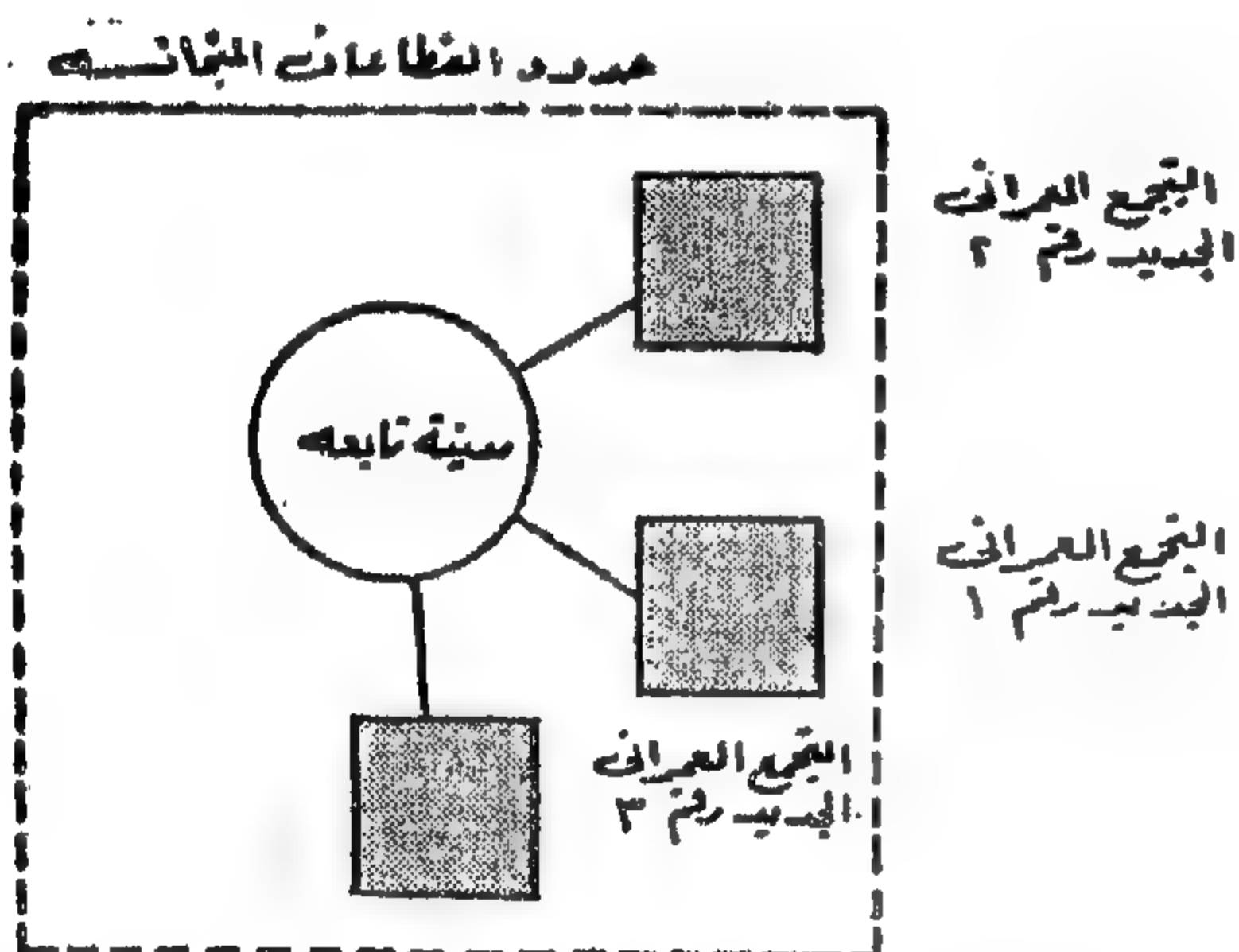


فكرة محاور تنمية

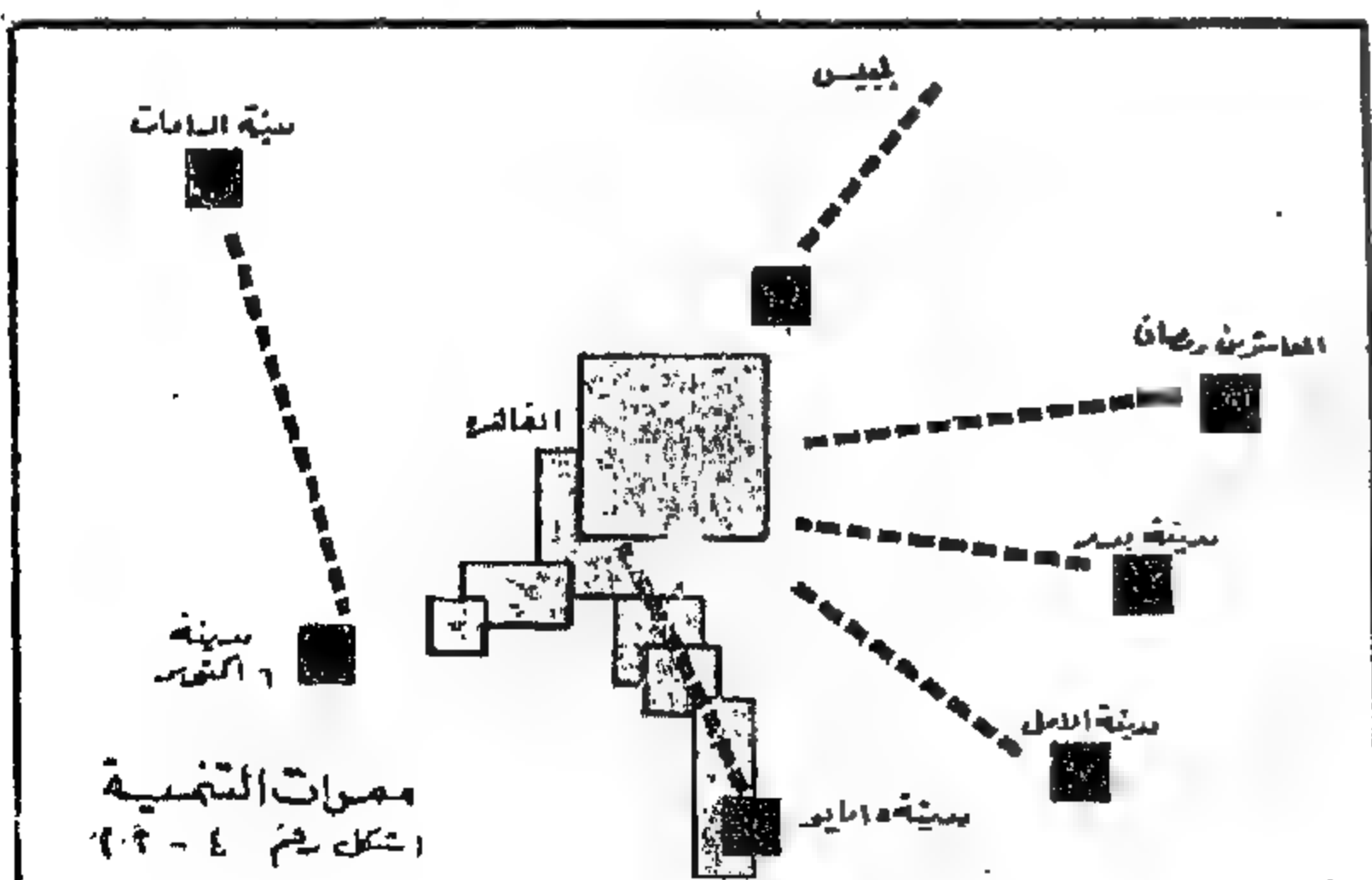
تربط المحاور الكتلة العمرانية للقاهرة الكبرى بالاقاليم الاقتصادية الأخرى شكل ( ١١ ) يتوسط معظمها مدينة



تطورية الاكتفاء الذاتي الطبقة في القطاعات المتجانسة  
شكل رقم ( ٩ )



شكل رقم ( ١٠ )



شکل و رقم ( ۱۱ )

## المناطق الريفية

وتشمل الاراضى الزراعية فى الوادى والدلتا - والاراضى المستصلحة فى الصحراء - والقرى وكيفية التحكم فى نموها .

## المناطق الحضرية : وتشمل

١ - مناطق سكنية فى المقام الاول وهى مناطق استعمالها الاساسى هو السكن تشمل احياء مخططة - ومناطق ذات تراث تاريخى وحضارى - ومناطق تحول منتظم - و ...

٢ - مناطق حضرية جديدة وتتكون من اربعة انواع : امتداد على الارض الصحراوية - امتداد على الارض الزراعية شمالا وغربا - مدن جديدة - مستوطنات جديدة .

٣ - مناطق تتوفر فيها فرص العمالة : وهى مناطق يكون استعمال الاراضى فيها اما صناعى او مخصص للخدمات .

٤ - مناطق ذات الوظائف المركزية والانشطة والخدمات التابعة : المركز التجارى الرئيسى ووسط القاهرة والمراكز الثانوية فى المعادى وحلوان والمراكز المحلية التى تمل على تنظيم القطاعات المتجانسة .

## مرافق البنية الاساسية

شبكة الطرق الرئيسية وتشمل الطريق الدائرى - والطرق الاقليمية والقطاعية والنقل الاقليمى السريع .

## ملامح الموقع العام

ويتميز بالاماكن المفتوحة التى تضم المناطق الترفيهية الكبيرة والتى تحدد مناطق التنمية العمرانية وتمنع عملية الالتحام - والمناطق الترفيهية المحلية كالحدايق والملاعب - والمناطق الفاصلة لل عمران طبيعية ( كالمرتفعات والاراضى الصحراوية والمجارى المائية ) او من صنع الانسان كالمقابر والمناطق الاثرية والتاريخية والسكك الحديدية والطرق الرئيسية - والمناطق العازلة - والمناطق العسكرية .

## استيعاب الكتلة العمرانية والمدن الجديدة حتى عام ٢٠٠٠

### ١ - استيعاب الكتلة العمرانية الرئيسية حتى عام ٢٠٠٠

استيعاب داخل الكتلة حتى عام ٢٠٠٠ - ١٠٧٠ مليون نسمة  
مشروعات تحت التنفيذ ١٠٠٠ مليون نسمة

استيعاب الكتلة عام ١٩٨٢ هى : ٨٦٠٠ مليون نسمة

استيعاب الصحراء المتاخمة ١٥٩٠ مليون نسمة

استيعاب الارض الزراعية المتاخمة ٩٤٠ مليون نسمة

اجمالى استيعاب الكتلة حتى عام ٢٠٠٠ - ١٣٢٠٠ مليون نسمة

جديدة - وهذه المدن الجديدة وعلاقتها بهذه الاقاليم تخلق نشاطات هامة على طول المحاور من حيث النقل ومواد البناء الامر الذى يدعم انشاء مستوطنات جديدة على هذه المحاور - كما يمكن ربط بعض هذه المستوطنات بالمدن التابعة .

## فكرة الاقليم العمرانى

يشمل اقليم القاهرة الكبرى شريطا ريفيا حول الكتلة العمرانية للاقليم ، وهذه المنطقة ستتأثر بمظاهر الحياة الحضرية نتيجة لزحف الاسكان العشوائى وبناء الفيلات حول القرى وارتباط القرى العاملة بالوظائف الحضرية والاحتياجات الترفيهية والامداد بالاغذية الطازجة .

والهدف الرئيسى من التخطيط العام هو وقف نمو العمران فى المناطق الزراعية وتوفير بدائل للنمو فى الصحراء وهو جوهر فكرة المستوطنات الجديدة .

وللاقامة ما قد يترتب على انشاء الطريق الدائرى حول الكتلة العمرانية يجب ألا تنشأ اى تقاطعات محاية فى المناطق الزراعية - واستخدام هذا الطريق فى ربط المداخل الرئيسية بالكتلة العمرانية فقط .

## الاهداف الرئيسية للتخطيط

١ - الاعتماد على النمو العمرانى غير المنتشر وذلك فى صورة تجمعات مستقلة بالمناطق العمرانية الجديدة - وهذه المناطق سوف تستفيد من قربها من الكتلة العمرانية الحالية الى جانب قاعدة عريضة من العمالة بالكتلة العمرانية بما يحقق الاكتفاء الذاتى .

٢ - توفير نسج عمرانى ذو مراكز متعددة للخدمات مع توفر التدرج اللازم لها .

٣ - الاتجاه بقوة نحو تعمير الصحراء خاصة الصحراء الشرقية .

٤ - الحد من نمو المناطق الريفية على حساب الارض الزراعية .

٥ - الحفاظ على المناطق الزراعية والاثرية والتاريخية والطبيعية مثل الواحات المطلة على النيل .

٦ - تنظيم هيكل مسارات النقل على مستوى الاقليم باعتبار الطريق الدائرى اساس للشبكة يمثل العمود الفقرى للتخطيط العام .

٧ - استغلال مياه الصرف الصحى فى ري المناطق الخضراء بالمجتمعات الجديدة .

العناصر الرئيسية الاربع للمصطلحات هى :

- المناطق الريفية .

- المناطق الحضرية .

مرافق البنية الاساسية .

- ملامح الموقع العام .



## ٢ - المدن الجديدة والمدن التوابع حتى عام ٢٠٠٠

قدر استيعاب المدن الجديدة والمدن التوابع ٩٠٠ ألف نسمة حتى عام ٢٠٠٠ توزيعها كالتالى :

٢٤٠ ألف نسمة	— مدينة الصبور ( التابعة )
٦٠ ألف نسمة	— مدينة بدر الجديدة
٥٠ ألف نسمة	— مدينة الأمل الجديدة
١٥٠ ألف نسمة	— مدينة العاشر من رمضان
٢٥٠ ألف نسمة	— مدينة ١٥ مايو التابعة
٢٥٠ ألف نسمة	— مدينة ٦ أكتوبر التابعة

اجمالى السكان ٩٠٠ ألف نسمة

ملحوظة : صممت مدينة بدر على أساس ٢٥٠ ألف نسمة ، والامل الجديدة على أساس ٢٥٠ ألف ، والعاشر من رمضان على أساس ٥٠٠ ألف . وقد عدلت هذه الارقام بمعرفة السياسة القومية للسكان الى ١٥٠ ، ٥٠ ، ٦٠ ألف على التوالى حتى عام ٢٠٠٠ .

## ٣ - المستوطنات :

قدرت الطاقة الاستيعابية للمستوطنات الجديدة ١٩ مليون نسمة حتى عام ٢٠٠٠ توزيعها كالتالى :

١٢٥ ألف نسمة	محور بلبيس ( بجوار العبور )
٧٧٥ ألف نسمة	محور السويس ( بجوار بدر )
٣٠٠ ألف نسمة	جنوب حلوان ( بجوار ١٥ مايو )
٢٠٠ ألف نسمة	محور عين السخنة ( بجوار الأمل )
٥٠٠ ألف	مصر اسكندرية الصحراوى ( بجوار ٦ أكتوبر )

الاجمالى ١٩٠٠ مليون نسمة

## ٤ - استيعاب الاقليم حتى عام ٢٠٠٠

١٣٢٠٠ مليون	الكتلة العمرانية الرئيسية
٩٠٠ مليون	المدن الجديدة والتوابع
١٩٠٠ مليون	المستوطنات الجديدة
١٦٠٠ مليون	الاجمالى

## الخطوط العريضة للتخطيط على المستوى الجغرافى

### أولاً : الكتلة العمرانية :

#### ١ - منطقة المركز التجارى الرئيسى ( وسط البلد )

تشمل من قصر عابدين وحديقة الأزبكية الى ضفاف النيل ويحدها من الشمال ش رمسيس ومن الجنوب مصر القديمة ، يجب الحد من زيادة كمية الأنشطة والخدمات - ومن المستحسن تحويل بعض الأنشطة من هذا المركز الى المراكز الجديدة ليحل محلها تجارة السلع

الكمالية والأنشطة الترفيهية والسياحية - ويراعى المحافظة على النسيج العمرانى القائم مثل شبكة الشوارع والكثافة السكانية وارتفاعات المباني - والمحافظة على التراث .

## ٢ - المناطق المتوسطة :

منطقة تحيط بالمركز وتتأثر بما يحدث به - تشمل احياء بولاق وخان الخليلى ومصر القديمة وجزء من شبرا والأزبكية والعباسية تم بناؤه فى القرن التاسع عشر تدهور الجزء ذات الطابع الشرقى ، وتتعرض المنطقة لضغوط شديدة من المركز التجارى الرئيسى ولقد ادى غياب شبكة طرق حديثة الى قيام النمو فى احياء متفرقة يستلزم الامر اعادة تخطيط هذه الاحياء بما يتفق والتخطيط العام .

## ٣ - المنطقة الشمالية :

وتشمل شبرا والشرابية وروض الفرج والساحل - امتد العمران من الأزبكية على طول الطرق الداخلة الى القاهرة حتى وصل الى المناطق الزراعية الواقعة على ترعة الاسماعيلية . يقترح اقتطاع المساحات المستخدمة حالياً بواسطة السكة الحديد والمصانع لاستعمالها فى استخدامات أخرى واقامة مركز محلى بالساحل - شبكة الشوارع الحالية موجهة نحو منطقة وسط المدينة ويقترح فتح منافذ شرق غرب للربط .

أما منطقة شبرا الخيمة فسوف يحد من نموها مستقبلا الطرق الدائرى .

## ٤ - المناطق الشمالية الشرقية :

بالنسبة الى حدائق القبة والزيتون - ينتهى هذا القسمان عند حى المطرية شمالا ويصبان فى وسط مدينة القاهرة من ناحية أخرى - وينحصران بين شريط المصانع فى الجنوب وسكة حديد السويس - لذا فان الحركة من الشرق للغرب صعبة .

يجب تنمية المساكن من جهة الشرق لتدعيم فكرة لامركزية الصناعة وتوجيهها نحو طريق السويس .

أما مدينة نصر ومصر الجديدة فهما ذات تخطيط جيد واتصالهما جيد بوسط القاهرة غير أن اتصالهما ببعضها ضعيف لوجود شريط طويل لمسكرات الجيش - وقد تغير التخطيط السابق فى الآونة الأخيرة وسمح بزيادة الارتفاعات فى مصر الجديدة أو بطريقة غير رسمية ومدينة نصر - يشجع اقامة مركز ادارى وتجارى مستقل بجوار المطار .

أما المطرية فقد شهدت نموا سريعا ووصل تعداد السكان اكثر من نصف مليون عام ١٩٧٦ نمو عشوائى فى الارض الزراعية لاقامة مساكن لذوى الدخل المحدود والمتوسط - اما الاراضى الصحراوية فهى ملك الحكومة او شركة مصر الجديدة - يمكن النمو عليها .

## ٥ - الجزر ( الزمالك ) :

أدى إقامة الكبارى الى فتح مناطق سكنية وترفيهية جديدة - حى الزمالك نمت كمناطق استقرائية منخفضة الكثافة - وصل الى درجة التشبع نتيجة ضغط عمرانى شديد وأقيمت المباني ذات الكثافة العالية والمكاتب - يجب منع أى زيادة وأن يبقى الحى اوظيفة السكن والترويح والفنادق السياحية .

## ٦ - الجزيرة :

يفصل حديقة الحيوان وجامعة القاهرة الجزيرة الى قسمين : جنوبا الجزيرة القديمة ممتدة الى شارع الهرم وشمالا حى الدقى والعجوزة وامبابة - يجب وقف النمو على الارض الزراعية واعادة تخطيط المناطق القائمة ومحاولة اقلال اعتماد الجزيرة على القاهرة فى الخدمات وذلك باعداد اراضى جديدة فى الصحراء للخدمات والعمران

## ٧ - المنطقة الجنوبية المقطم حلوان المعادى :

يرتبط النمو السريع فى حلوان والمعادى بانشاء الصناعات الثقيلة التى تمت فى الخمسينيات وتم مد هضبة المقطم بشبكة البنية الاساسية غير ان نموها محدد وسوف يكون لها مستقبل متميز لاعتدال مناخها وقربها من وسط المدينة والمعادى .

وتعتبر المعادى بداية المحاور العمرانى المعادى - عين السخنة

## ثانيا : محاور التنمية :

تعطى فكرة محاور التنمية هيكلًا لترايط وتكامل المستوطنات الجديدة والمدن الجديدة بالكتلة العمرانية لمدينة القاهرة وهذه المحاور هى :

## ١ - محور العبور - بابيس :

ينمو بسرعة مطردة بسبب وجود قاعدته الصناعية - توجد خطورة على الارض الزراعية لنمو الصناعة على طول ترعة الاسماعيلية - ونمو العمران والصناعة على طريق المرج وشبين وعلى امتداد خط السكة الحديد - وتقدم نمو العمران من ناحية المطرية على طول حافة الدلتا حتى منطقة الصرف بالجبل الاصفر . مدينة العبور ستكون مدينة تابعة وستكون منطقة جذب على هذا المحور - هناك امكانات النمو بعد مدينة العبور تجاه بابيس ويقترح استغلالها واقامة مستوطنات جديدة . يقدر سكان مدينة العبور بنحو ٢٤٠ ألف نسمة عام ٢٠٠٠ وعدد سكان المستوطنات ١٢٥ ألف نسمة .

## ٢ - محور طريق السويس :

يبدأ الطريق من مطار القاهرة الدولى وفى اتجاه مدينة بدر الجديدة - تمثل المنطقة أفضل امكانيات التوسع لمناخها وتوفر فرص العمل حول المطار وقربها من الطريق

الدائرى المقترح واتصالها بمنطقة السويس - غير ان النمو الشريطى على طول طريق السويس يجب الا يستمر وتخطط على اساس الاخذ بأسلوب المستوطنات - يقترح اقامة ٤ أربع تجمعات سكنية يصل عدد سكانها ٧٧٥ ألف نسمة - كما أن هناك منطقة يقترح تخصيصها كمناطق عمل قرب المطار - ستكون المستوطنات بديل للنمو العمرانى على الارض الزراعية بالمطرية .

## ٣ - محور طريق العين السخنة :

شهد الطريق نموا فى صناعة مواد البناء بالقرب من مدينة الأمل الجديدة - محور أقل جاذبية من المحورين السابقين بسبب النمو الاقتصادى المحدود ولكن سوف يشمو على أساس مواجهة احتياجات منطقة المعادى يقترح اقامة مستوطنات على هذا المحور يصل عدد سكانها ٢٠٠ ألف نسمة عام ٢٠٠٠ - فيصل هذا المحور عن محور السويس بمنطقة عازلة تسير مع تلال المقطم .

## ٤ - الجنوب محور المعادى - حلوان

تفصل تلال طره هذا المحور عن الكتلة العمرانية لمدينة القاهرة شهد نموا سريعا فى السنوات الاخيرة - مدينة ١٥ مايو ستسوعب ١٥٠ ألف نسمة حتى عام ٢٠٠٠ بجانب مجتمعين عمرائيين جديدين سعتهما ٣٠٠ ألف نسمة .

## ٥ - طريق الاسكندرية الصحراوى

يرتبط بمدينة ٦ أكتوبر وبدرجة أقل بمدينة السادات الطاقة الاستيعابية على هذا المحور هى مدينة ٦ أكتوبر ٢٥٠ ألف نسمة حتى عام ٢٠٠٠ ومستوطنات جديده بين المدينة وطريق اسكندرية الصحراوى سعتها ٥٠٠ ألف نسمة - ويلزم ايجاد منطقة عازلة بين الكتلة العمرانية فى الجزيرة وبين المستوطنات المقترحة فى الصحراء حماية للمناطق الاثرية .

## ٦ - طريق الاسماعيلية الصحراوى

يمكن اعتبار الاسماعيلية الصحراوى - ١٠ رمضان من محاور التنمية لوجود مطار القاهرة ومعسكرات الجيش جنوبا والكثبان الرملية فى منطقة الخانكة وارضى الاستصلاح شمالا - وتذلك يصبح من الصعب اقامة مستوطنات جديدة بين الكتلة العمرانية لمدينة القاهرة ومدينة ١٠ رمضان

## ثالثا : الوظائف المركزية شكل ( ١٢ ) :

يقترح التخطيط تصنيف المراكز الجديدة الى ثلاث انواع طبقا لوظائفها .

١ - مراكز رئيسية ذات وظائف قومية او اقليمية وهى :

( أ ) المركز التجارى الرئيسى للقاهرة الا وسط البلد + العباسية + المهندسين )

( ب ) مركز ادارى وتجارى رئيسى فى الشرق - جنوب المطار على الطريق الدائرى محل مطار المازة



٣ - تقليل استخدام الاتوبيس من ٦٨٪ الى ٣٦٪ في الفترة من ٨٢ - ٢٠٠٠

٤ - ازدياد نصيب الترام من ٩٪ الى ١٩٪

٥ - ازدياد نصيب النقل السريع من ٢٣٪ الى ٣٩٪

٦ - يجب التمييز بين الطرق الاقليمية التى تنشأ لربط القطاعات المتجانسة فى اقليم القاهرة الكبرى والطرق التى تنشأ محليا داخل هذه القطاعات .

٧ - فى المناطق المزدحمة بالنسبة للطرق الرئيسية ان تقتصر التحسينات على الاعمال التى تجرى على سطح الارض فى حدود حرم الطريق الحالى باستثناء :

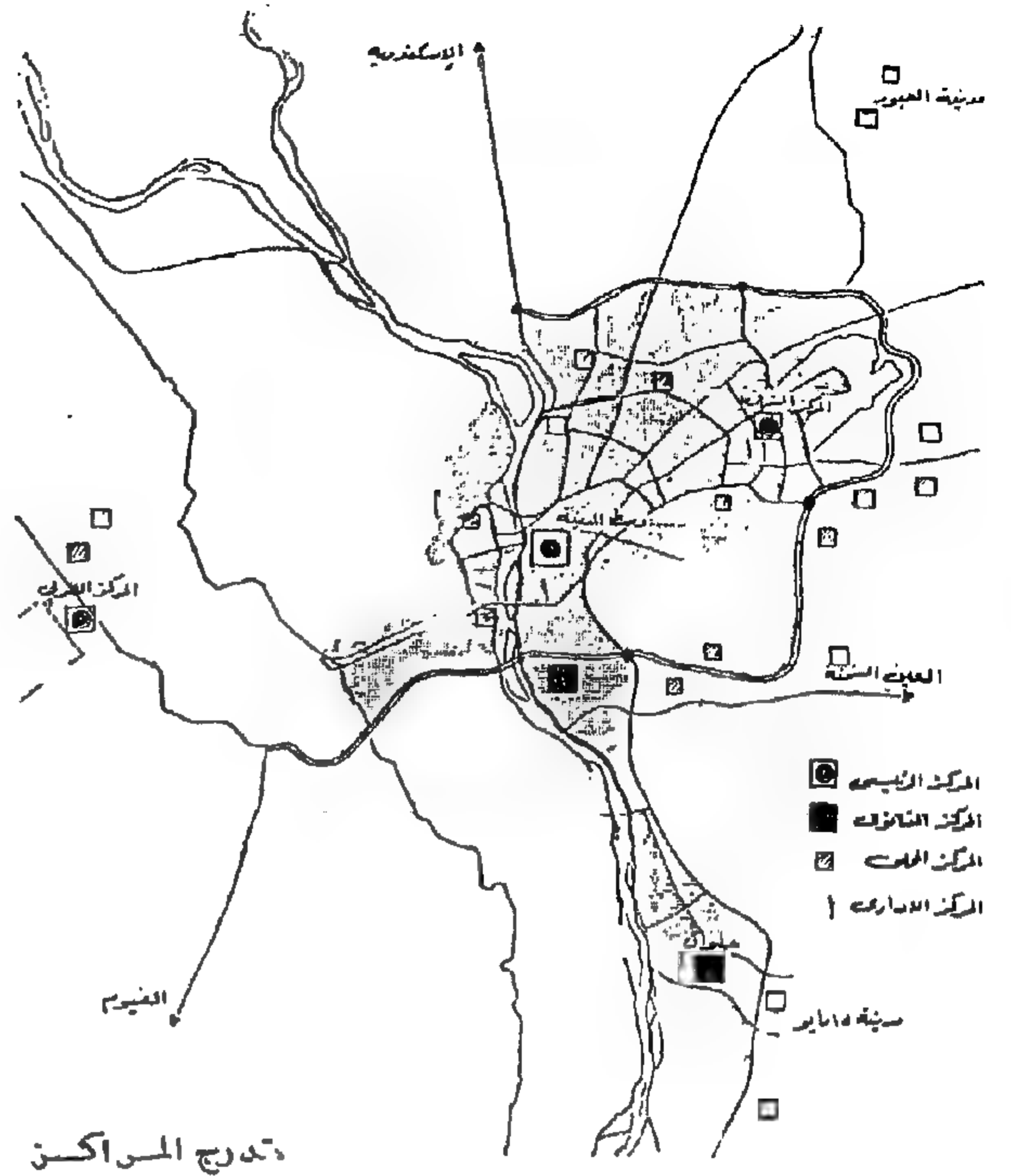
٨ - اضافة بعض الوصلات لتحقيق هيكل شبكى للطرق للاقلال من التركيز الشديد على وسط المدينة ولخفض الكثافات العالية على الطرق فى المناطق غير المخدمة جيدا - مثل الطرق الداخلية فى شبرا وهى الوصلة من شارع الممالك وشارع سكة الوايلى ، وكذا الوصلة بين كوبرى روض الفرج المقترح اقامته مستقبلا على النيل ومنطقة مهمشة الشراية - وكذا استكمال شارع الشركات بواسطة كوبرى علوى يعبر خط السكة الحديد .

٩ - العمود الفقرى للشبكة الاقليمية هو الطريق الدائرى وهو ذو تقاطعات حرة محدد المداخل والمخارج ويقع على حدود الكتلة العمرانية المقترحة - ومن اهم وظائف هذا الطريق هو امتصاص جزء من حركة المرور الداخلية الموجودة داخل الكتلة العمرانية وتدعيم اتجاه العمران نحو الصحراء الشرقية والغربية والفصل بين المناطق الحضرية والريفية فى الدلتا الوادى

١٠ - الطرق القطاعية تمثل شبكة داخل القطاعات المتجانسة - مع ضرورة انشاء طريق دائرى على مسافة بعيدة من المركز التجارى الرئيسى للقاهرة لحمايته - وانشاء طرق تخترق الحواجز القائمة امام حركة النقل مثل المناطق المزدحمة الكثافة أو المقابر أو المناطق الصناعية .

١١ - مد شبكة الترام الى الضفة اليسرى للنيل عن طريق خطين - الخط الاول من شارع الجلاء خلال كوبرى ٦ أكتوبر والخط الثانى من السلخانة خلال نفق دير النحاس الى كوبرى الملك الصالح ثم كوبرى الجيزة .

١٢ - مد خطوط الترام الى شرق مصر الجديدة - شرق مدينة نصر - شمال المعادى والبساتين مدينة ١٥ مايو - الاهرام .



تدرج المراكز

شكل رقم ( ١٢ )

(ج) مركز ادارى وتجارى رئيسى فى الغرب بالقرب من مدينة ٦ أكتوبر

٢ - مراكز ثانوية ذات وظائف تخصصية فى المعادى وحلوان

٣ - مراكز محلية وهى الخاصة بالقطاعات المتجانسة والمستوطنات الجديدة

#### رابعاً : النقل والمواصلات

١ - الحد من تنمية الاستثمارات الخاصة بالنقل فى المناطق المزدحمة حتى لاتزداد ازدحاماً وتوجيه الانشطة وحركة المرور الى المناطق جيدة التخطيط حيث تتوفر ظروف نقل ملائمة

٢ - تغيير وسائل النقل من خلال تشجيع استخدام وسائل النقل العام والحد من استخدام السيارات الخاصة وسوف يترتب على ذلك :

٩ - اطوال الطرق الواردة بالتخطيط من عام ٨٢ - ٢٠٠٠ هي :

## ١ - اجمالي اطوال الطرق الرئيسية

٥٣ - ١٦٢٥ ك م

( ١ ) الأقليمية ٣٠ - ٢٢٥ ك . م

(ب) الثانوية ٢٠٠ - ٦٠٠ ك . م

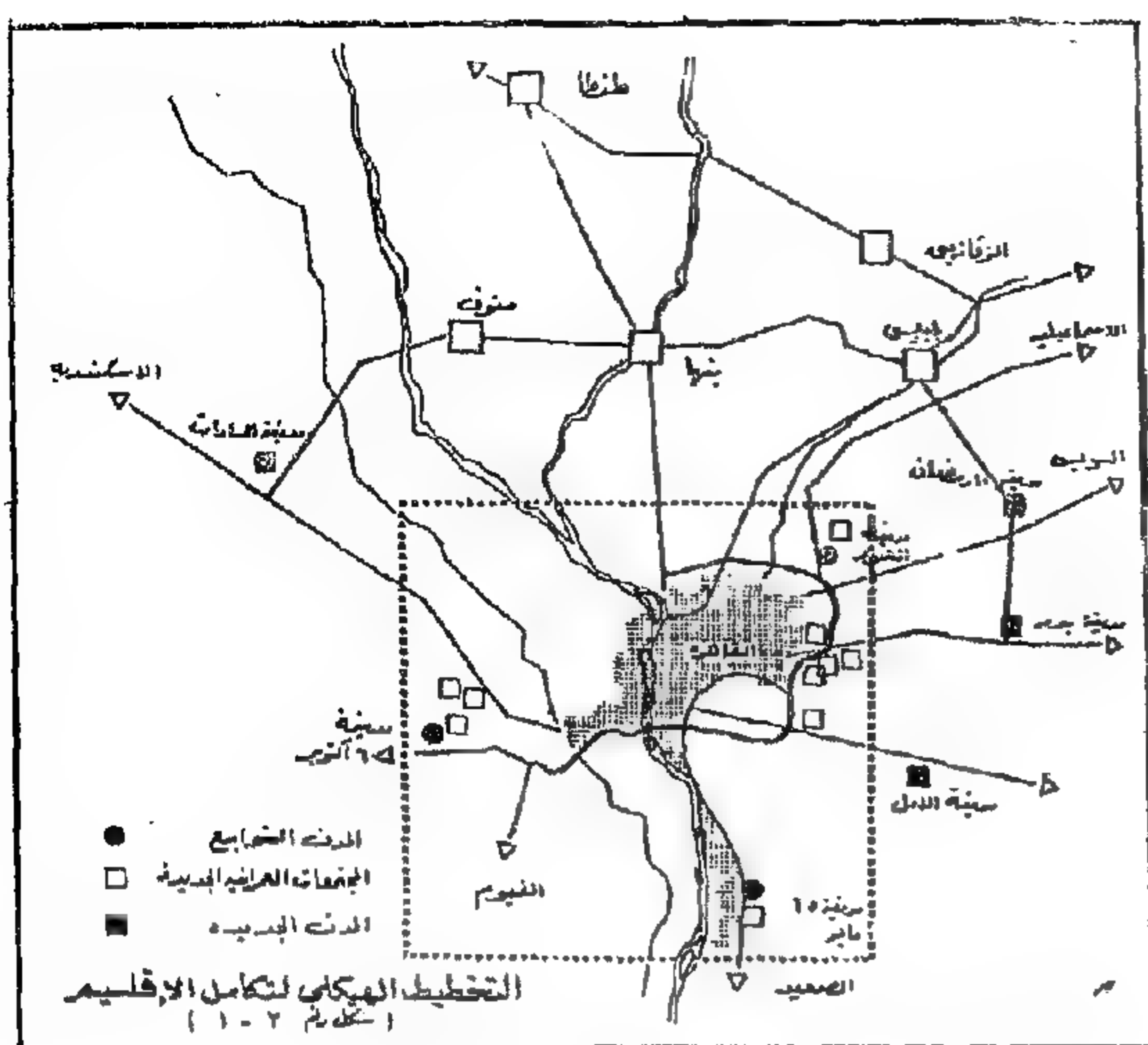
(ج) المحلية ٣٠٠ - ٨٠٠ ك . م

٢ - اجمالي طرق الدرجة

الثانية ( صالحة للمرور ) ٢٠٠٠ - ٥٠٠٠ ك . م

### ٣ - اجمالي طرق الدرجة

الثالثة (غير صالحة للمرور) { ... - ... ك م



شکل و رقم ( ۱۳ )

وينتهي التخطيط العام بتوصية بضرورة إنشاء هيئة تخطيط اقليمى يعاونها جهاز تخطيطى لاقليم القاهرة الكبرى - وقد انشئت هذه الهيئة وهذا الجهاز عام ١٩٦٥ وقاما بجهود ممتازة فى مجال تخطيط القاهرة الكبرى ولكنهما ألغيا عام ١٩٧٣ - والآن يطالب التخطيط العام للقاهرة الكبرى بضرورة عودة انشائهما مرة ثانية .

١٠ - يقترح إنشاء منطقة عازلة عند بنهما - عن طريق بناء محور أو طريق بعرض الوجه البحرى بين مدينة السادات فى الغرب وبلبيس فى الشرق مارا بمنوف وبنهما ثم بلبيس ثم مدينة ١٠ رمضان ثم مدينة بدر على طريق المسويس :-

يعمل هذا المحور على فتح الدلتا على المناطق الصحراوية المجاورة له شرقا وغربا شكل (١٣)



## تنمية وتخطيط بحيرة السد العالي اقليميا \*

المهندس محمود عبد العزيز عليوة

الحدود السودانية ومن الشرق المناطق الوعرة بالصحراء الشرقية - ومن الغرب فاصل من الكلاب والمناطق الصحراوية السهلة .

ويوجد على البحيرة مناطق بها ثروات طبيعية يمكن استغلالها كالارض ذات التربة التي تصلح للزراعة ( تحت منسوب ١٠ متر ) ومناطق صيد الأسماك الحالية - ومنطقة معبد أبو سمبل والمناجم والمحاجر المنتجة حاليا - كما توجد مناطق بها ثروات طبيعية تحتاج الى مجهود لاستغلالها مثل الارض القابلة للزراعة ( فوق منسوب ١٠ متر ) ومناطق تجميع الاثار التي يصعب الوصول اليها حاليا لعدم وجود شبكة طرق أو خدمات سياحية ، وكذا وجود مناطق ذات النباتات الطبيعية التي يمكن استغلالها كمراعى طبيعية - ولكن يتطلب ذلك العديد من الابحاث على نوعية النباتات لتلائم وجود النباتات السامة بالإضافة الى ضرورة ربطها بشبكة طرق وتوفير الخدمات العامة

وهناك بعض المناطق المنتظر وجود ثروات معدنية بها ذات قيمة اقتصادية - كما توجد بعض مناطق ذات التضاريس الحادة الصعبة مما يجعل استغلالها في إقامة تجمعات سكنية أمر صعب ، ولكن ممكن استغلالها في اغراض أخرى وتوجد أيضا بعض المواقع المناسبة من الناحية الطبيعية تصلح لإنشاء موانئ صيد - حيث يتوفر فيها الشاطئ العميق والتماسك والظهير المناسب .

كما تتوافر لدى بعض المواقع مميزات طبيعية تجعل من الممكن إنشاء قرى رئيسة ومدن حيث توجد في مواقع متوسطة للثروة الطبيعية ومرتبطة بمحاور الحركة - وفي نفس الوقت لها امكانية النمو بعيدا عن الارض الزراعية .

وتوجد بعض التجمعات العمرانية الحالية التي لديها فرصة النمو نظرا لقربها من مصادر الثروات الطبيعية وارتباطها بشبكات الطرق في حين يوجد البعض الآخر لا تتوافر له تلك الامكانيات مما يصعب تنميتها .

ويعتبر الطريق النهري اهم محاور الحركة الرئيسية حاليا على البحيرة - حيث يستعمل في نقل الانتاج السمكي والصيادين الى أماكن عملهم بالإضافة الى رحلات السياحة

تعتبر بحيرة السد العالي ( بحيرة ناصر ) أحد الموارد الطبيعية الضخمة المتاحة لدى مصر - والتي تكونت كنتيجة طبيعية لإنشاء السد العالي - حيث تعتبر أكبر بحيرة صناعية تبلغ مساحتها حوالي ١٢ مليون فدان - وطولها حوالي ٥٠٠ كيلو متر منها ٣٥٠ كيلو متر داخل الحدود المصرية ، ١٥٠ كيلو متر داخل الحدود السودانية .

وبواجه استغلال البحيرة عدة مشاكل اهمها ضعف وسائل المواصلات حيث تتوقف جميع شبكات الطرق عند أسوان في الشمال - كما لا يوجد اتصال بين البحيرة وكل ومن ساحل البحر الاحمر في الشرق والوادي الجديد في الغرب ، هذا بالإضافة الى ضعف الاتصال بين اجزاء البحيرة ذاتها ، كما تعتبر الظروف الطبيعية الصعبة سواء الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة في الصيف أو وعورة السطح من أهم المشاكل التي تواجه تنمية البحيرة ، هذا بالإضافة الى ضعف الخدمات للدرجة تصل الى الانعدام في بعض الأحيان مما أضعف الرغبة في التوطن بين البدو أو اقبال الصيادين على الهجرة الى البحيرة ، حيث لا يتجاوز عدد السكان حول البحيرة في الوقت الحاضر عشرة الاف ، كل هذا وقف حائلا دون استغلال الثروات المعدنية والزراعية والسمكية والحيوانية والسياحية المتاحة على البحيرة .

ويناقش هذا البحث العوامل الطبيعية والبيئية والعمرانية والاقتصادية والاجتماعية التي تؤثر على التخطيط الاوليمبي لمنطقة بحيرة ناصر على اعتبار انها أحد الموارد الطبيعية المتاحة والتي يجب استغلالها على كفاءة ممكنة .

والمنطقة موضوع الدراسة مربعة الشكل تقريبا طول ضلعها حوالي ٢٢٠ كيلو متر اجمالى مساحتها حوالي ٣٦ ألف كيلو متر مربع - تبلغ المساحة المائية حوالي ٤ آلاف كيلو متر مربع - ويتميز الجانب الشرقى من البحيرة بتغير السطح السريع ووجود المرتفعات الجبلية - والجانب الغربى بانبساط سطحه فيما عدا بعض المرتفعات المجاورة للبحيرة - وتنحدر المنطقة بشكل عام نحو الشمال والشمال الغربى - ويحدها من الشمال السد العالي ومن الجنوب

\* رسالة ماجستير مقدمة من المهندس محمود عبد العزيز عليوة - لاحت اشراف الاساتذة أحمد أمين مختار - أحمد خالد علام في محمد أحمد عبد الله - قسم التخطيط - كلية الهندسة - جامعة الأزهر عام ١٩٧٨ .

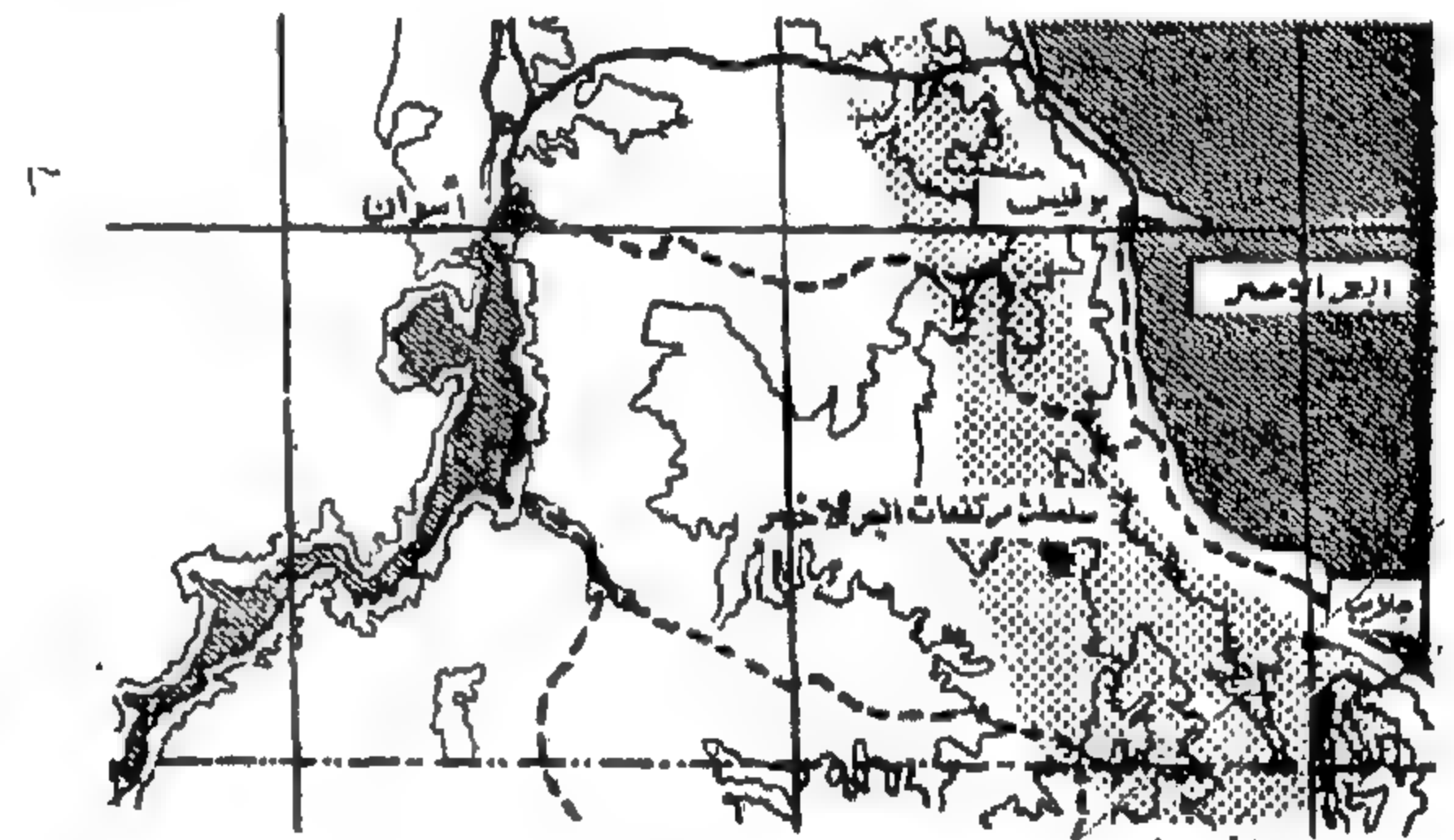
الى أبو سمبل والربط بين مصر والسودان - كما توجد بعض المواقع على البحيرة يضيق فيها المجرى ليصل الى ٣ - ٥ كيلو متر - وتتميز تلك المواقع بشواطئ عميقة مما يسهل خلق حلقات ربط نهري بين جانبي البحيرة .

ويوجد طريق برى اقليمى يمر داخل المنطقة يربط بين أسوان والوادي الجديد - ويحتاج الى رصفه ورفع درجته كما توجد مجموعة محاور حركة محلية تربط اجزاء البحيرة وتأخذ غالبا الاتجاه الطولى بالاضرافة الى وجود شبكة من المديات تربط البحيرة بالشبكة الرئيسية - واهم مشاكل تلك الشبكة هي غرق اجزاء منها تحت مياه البحيرة مما يحتاج الى اعادة تحديد مسارها .

ويوجد طريق جوى رئيسى يربط أسوان بأبو سنبل مباشرة يحتاج الى رفع كفاءته وربطه بباقي اجزاء البحيرة .

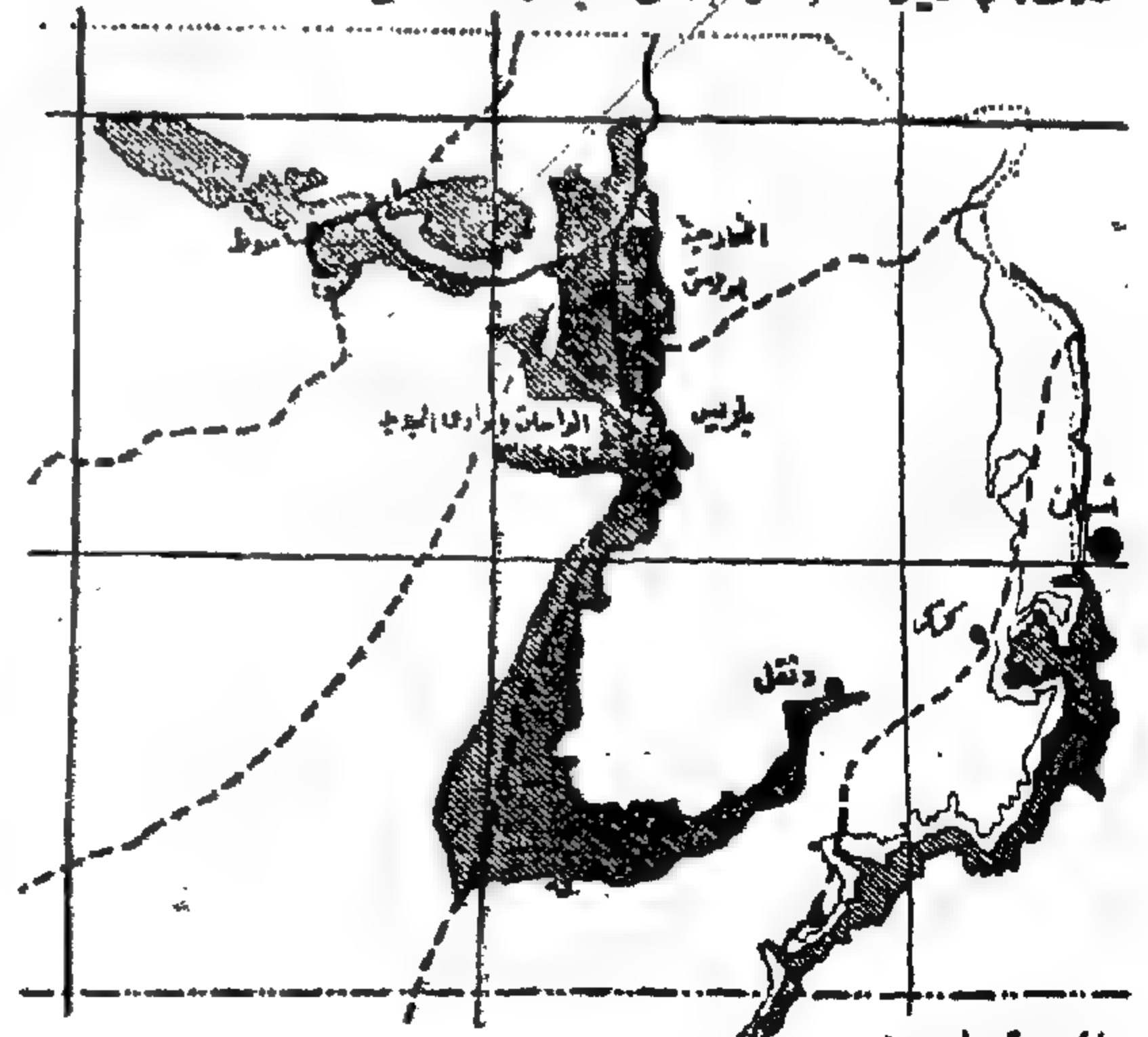
ولا يوجد اتصال مباشر بين البحيرة وساحل البحر الاحمر نظرا لظروف التضاريس بالصحراء مما يتطلب معه العمل على الربط بينهما - وكذلك يعتبر الربط بالوادي الجديد وشمال السودان ضعيفا .

والاتجاه السائد للرياح هو الشمال وتوجد بعض المناطق التى ظروفها المناخية افضل نظرا لمرور الرياح على حسن البحيرة وتخلصها من حرارتها المرتفعة وماتحملة من رمال واتربة .



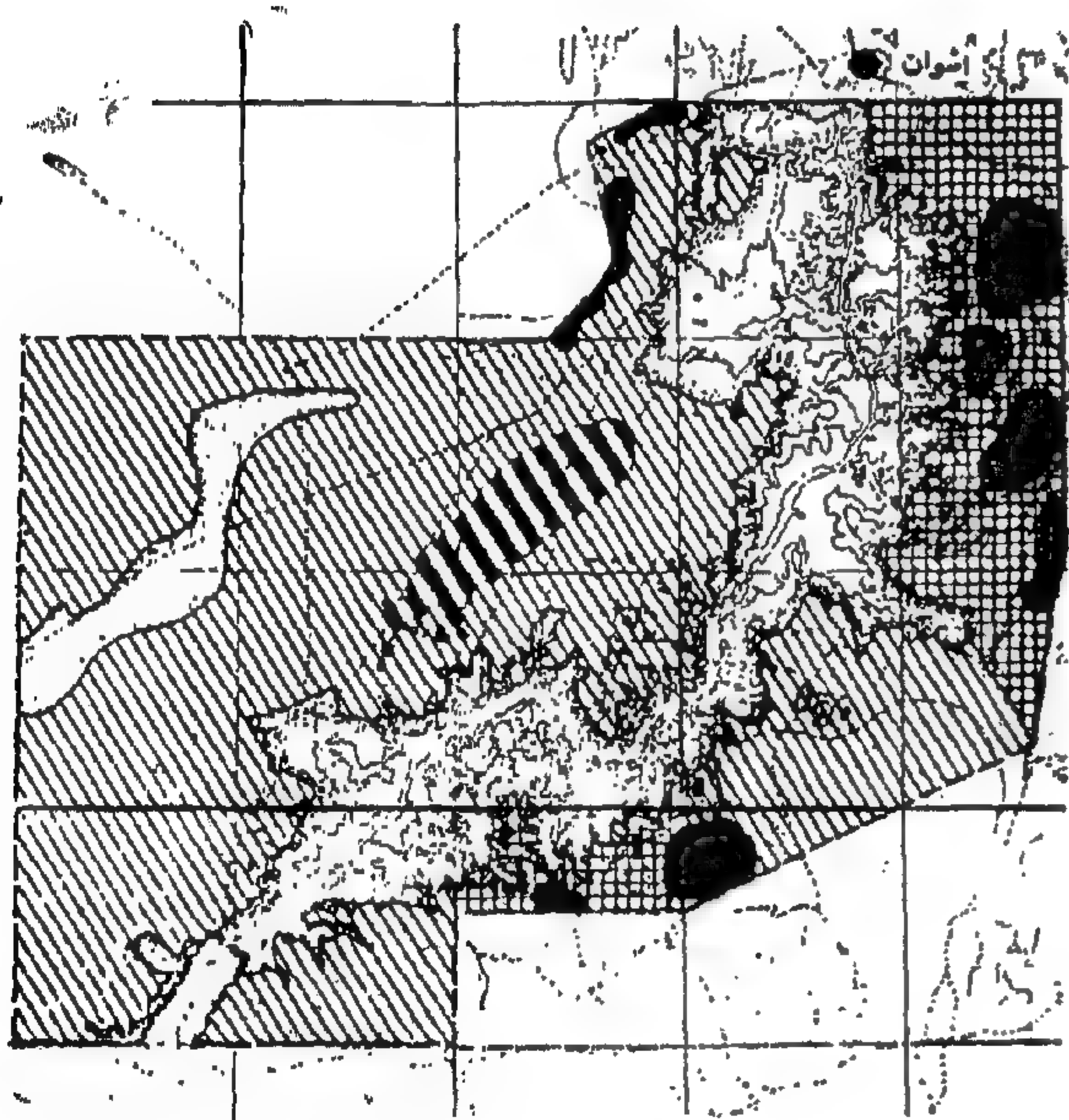
شكل رقم (١)

علاقة بحيرة ناسر بساحل البحر الاحمر



شكل رقم (٢)

علاقة بحيرة ناسر بالوادي الجديد



- مناطق دون مئويين ٢٠٠ متر
- مناطق مئويين ١٠٠ متر
- مناطق مئويين ٢٠٠ متر
- مناطق مئويين ١٠٠ متر
- مناطق مئويين ٢٠٠ متر

شكل رقم (٣)

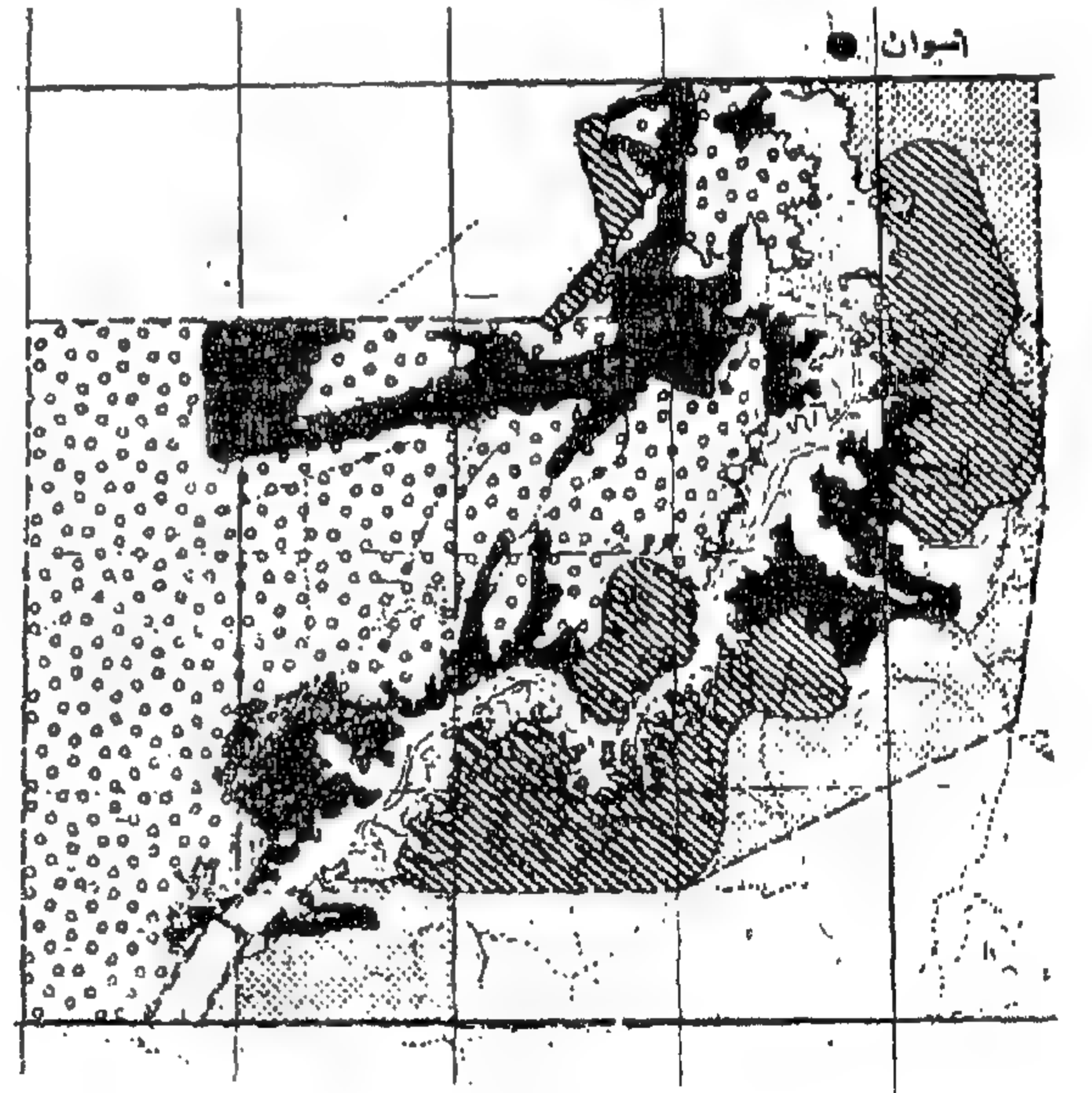
مخطط المسطح لمنطقة بحيرة ناسر



ويعتبر منسوب ١٨٢ متر فوق سطح البحر هو حد الأمان الذي يمكن أن ننشأ فوقه التجمعات العمرانية كما توجد بعض الشواطئ العميقة والبعض الآخر ضحلة يتخلف عنها برك ومستنقعات نتيجة لتذبذب منسوب سطح المياه بالبحيرة مما يتطلب تسوية ورفع قاعها لحصر المياه - كما توجد بعض الأضرار لديها ظروف مناسبة لنمو نبات ورد النيل نظرا لقلّة حركة المياه بها مما يتطلب مواجهة تلك الحالة .

وتوجد بعض المناطق على شواطئ البحيرة لها طبيعة جميلة يمكن استغلالها في السياحة كما توجد بعض مناطق تجميع الأثاث يصعب الوصول إليها حاليا مما يتطلب ربطها بشبكة طرق .

وتوضح الأشكال الآتية نتيجة الدراسات الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية التي تمت التي خرجت بتخطيط اقليمي للبحيرة وبرنامج للتنفيذ - فيوضح :

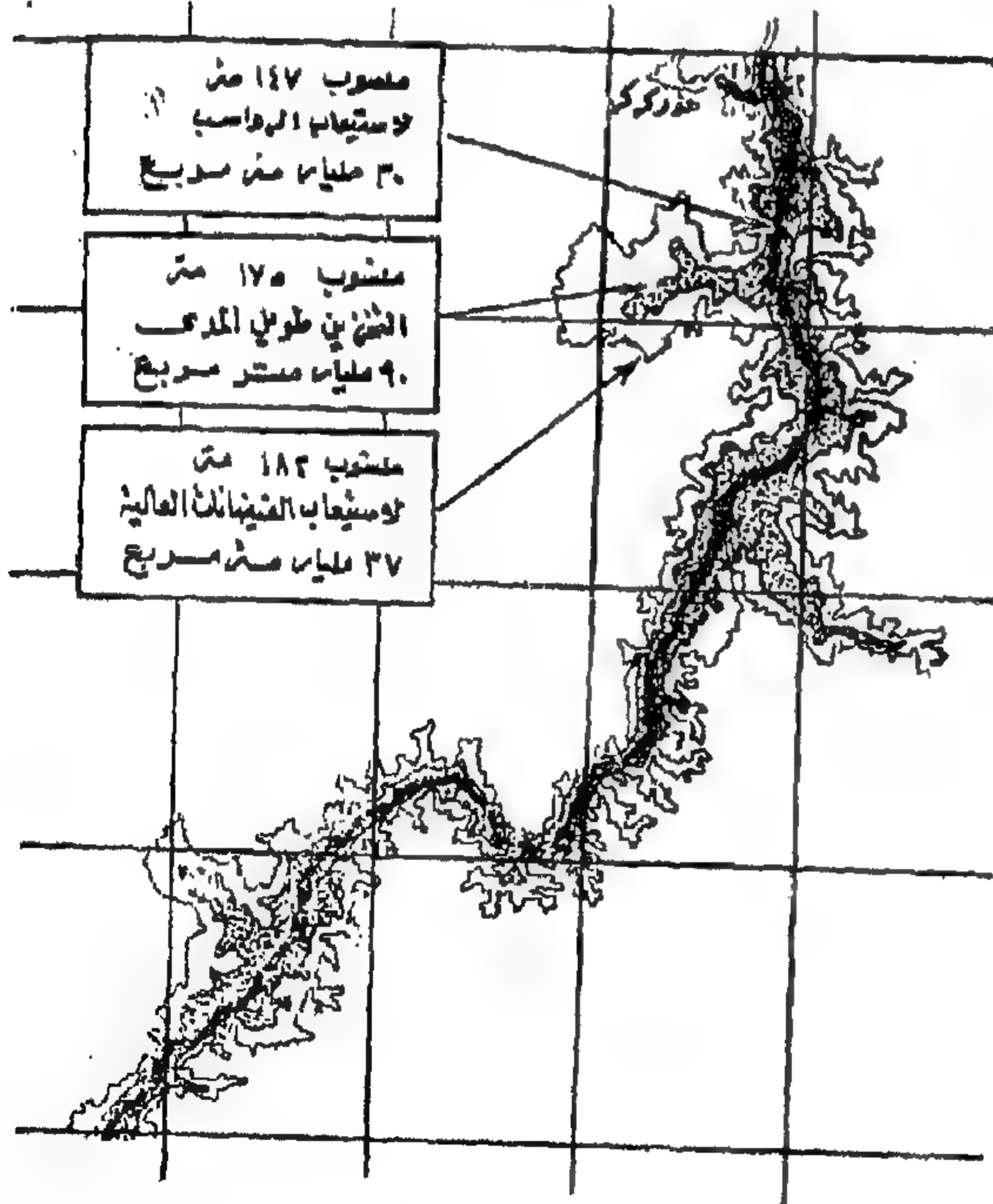


- أراضي رسوبية قديمة
- أراضي السهل النوبدي
- أراضي الحجر الرملي والجيري النوبي
- أراضي منقولة وترتبات رملية وحموية

شكل رقم (٤)

تركيب التربة بمنطقة بحيرة ناصر

- شكل رقم (١) علاقة بحيرة ناصر بساحل البحر
- شكل رقم (٢) علاقة بحيرة ناصر بالوادي الجديد
- شكل رقم (٣) مظاهر السطح لمنطقة بحيرة ناصر
- شكل رقم (٤) تركيب التربة بمنطقة بحيرة ناصر
- شكل رقم (٥) مناسيب التخزين بالبحيرة
- شكل رقم (٦) استعمالات الأراضي
- شكل رقم (٧) تحليل الدراسات الطبيعية
- شكل رقم (٨) تحليل الدراسات الاجتماعية
- شكل رقم (٩) تحليل الدراسات الاقتصادية
- شكل رقم (١٠) التحليل العام
- شكل رقم (١١) التخطيط الاقليمي المقترح
- شكل رقم (١٢) توزيع الأنشطة الاقتصادية على البحيرة
- شكل رقم (١٣) شبكة التجمعات العمرانية المقترحة
- شكل رقم (١٤) التوزيع الوظيفي المقترح للتجمعات العمرانية
- شكل رقم (١٥) توزيع السكان على التجمعات العمرانية المقترحة
- شكل رقم (١٦) شبكة الطرق المقترحة
- البرنامج المقترح - البرنامج التنفيذي المقترح



شكل رقم (٥)

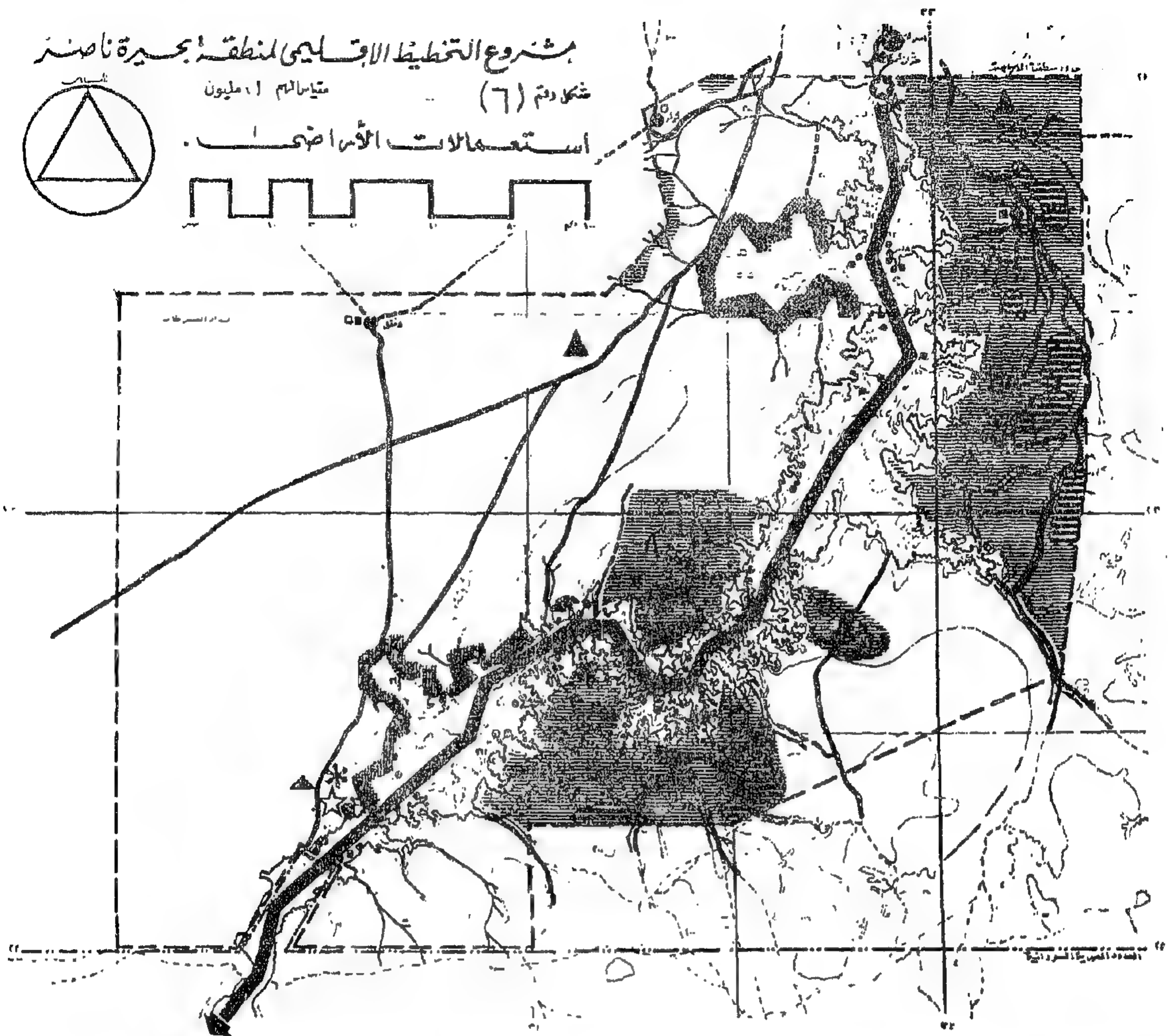
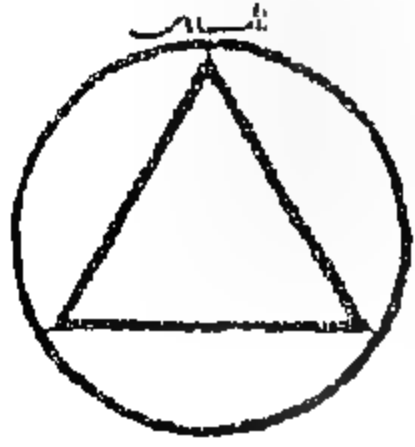
مناسيب التخزين بالبحيرة

# مشروع التخطيط الإقليمي لمنطقة بحيرة ناصبة

مقياس الرسم ١:١ مليون

شكل رقم (٦)

استعمالات الأراضي



## الدليل

نوع

السد العالي		مناطق مزارعية وعرة يهانبانان طبيعي	
مياه السد العالي		مناطق مزارعية منبسطة	
مواقع تجمع الصرايين		مناطق جبلية لا يزيد ارتفاعها عن 100 متر	
منطقة اختبارية ١٠٠ فدان		الحد الأدنى لارتفاع البحيرة 182 متر فوق سطح البحر	
مواقع تجميع النفايات		شواطئ مزارعية ذات اقتصاد بسيط	
مطار محلي (أبرميد)		تجمعات حضرية قديمة	
طرق ترابية لا تصلح لمرور السيارات		مناطق بها آثار قديمة	
طرق ترابية تصلح لمرور السيارات		مناطق بها شواطئ معدنية مستصلحة	
طريق نهري معد للحركة		آبار مياه تصلح للشرب	
أودية جافة ومزارع سيول		آبار مياه غير صالحة للشرب	

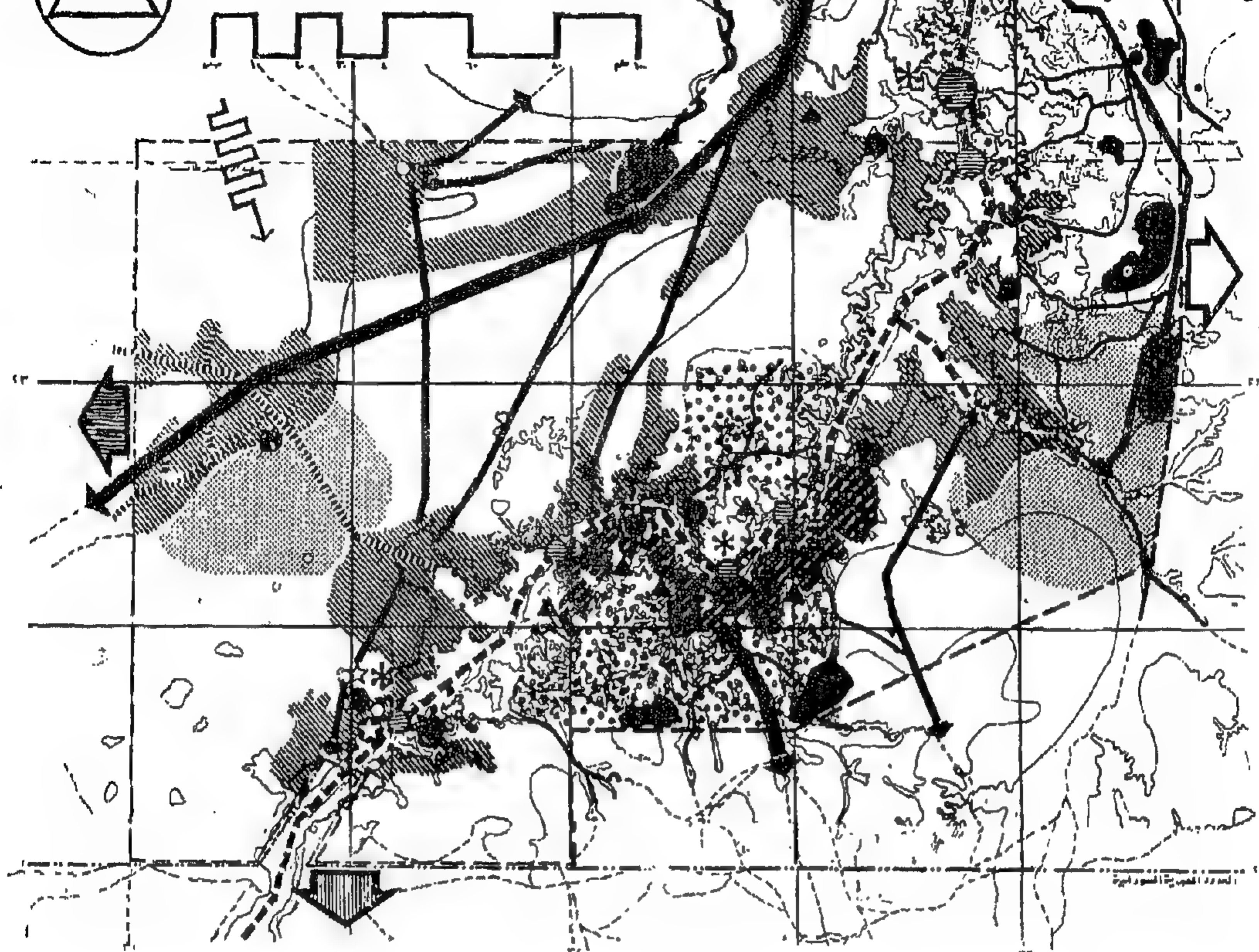
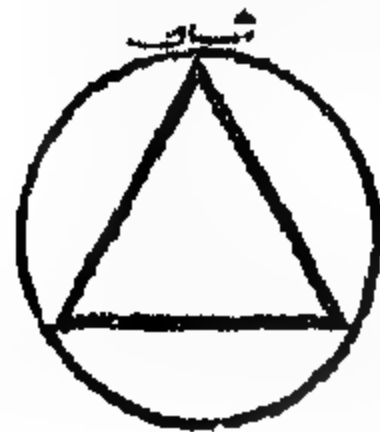


# مشروع التخطيط الإقليمي لمنطقة بحيرة ناصر

مقياس 1:1 مليون

شكل رقم (٧)

تحليل الدراسات الطبيعية



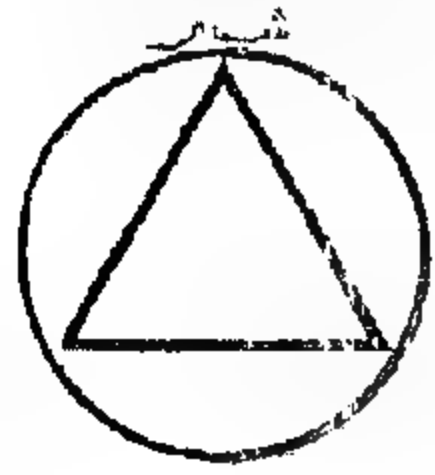
## الدليل

- مناطق لها هبات طبيعية جيدة يمكن استغلالها سياحياً
- مواقع الصيد المائية سوف تفرها مياه البحيرة - يجب بنه درجته
- طرق إقليمية - تحتاج إلى رفع درجتها ورمطها وحمايتها من الترمال
- طرق رئيسية تحتاج إلى إعادة تخطيطها ورمطها
- طرق فرعية تحتاج إلى تخطيطها ورمطها
- طريق نهري يجب توفير الامان الموضي والمائي لها
- مواقع مناسبة لملح وملاص نهريه عرضية لربط جانبى البحيرة
- المستودع الاقطن لا تحتاج المياه بالبحيرة - يجب انامه جميع التجمعات المائيه فيه
- مسار مناسب لانتقاء قناة تنزلة الترابه من الجريد بالمياه
- الاجزاء السائد للرياح
- الاجزاء انشغال الطبيعية للبحيرة منصفه
- الاجزاء انشغال الطبيعية للبحيرة منصفه

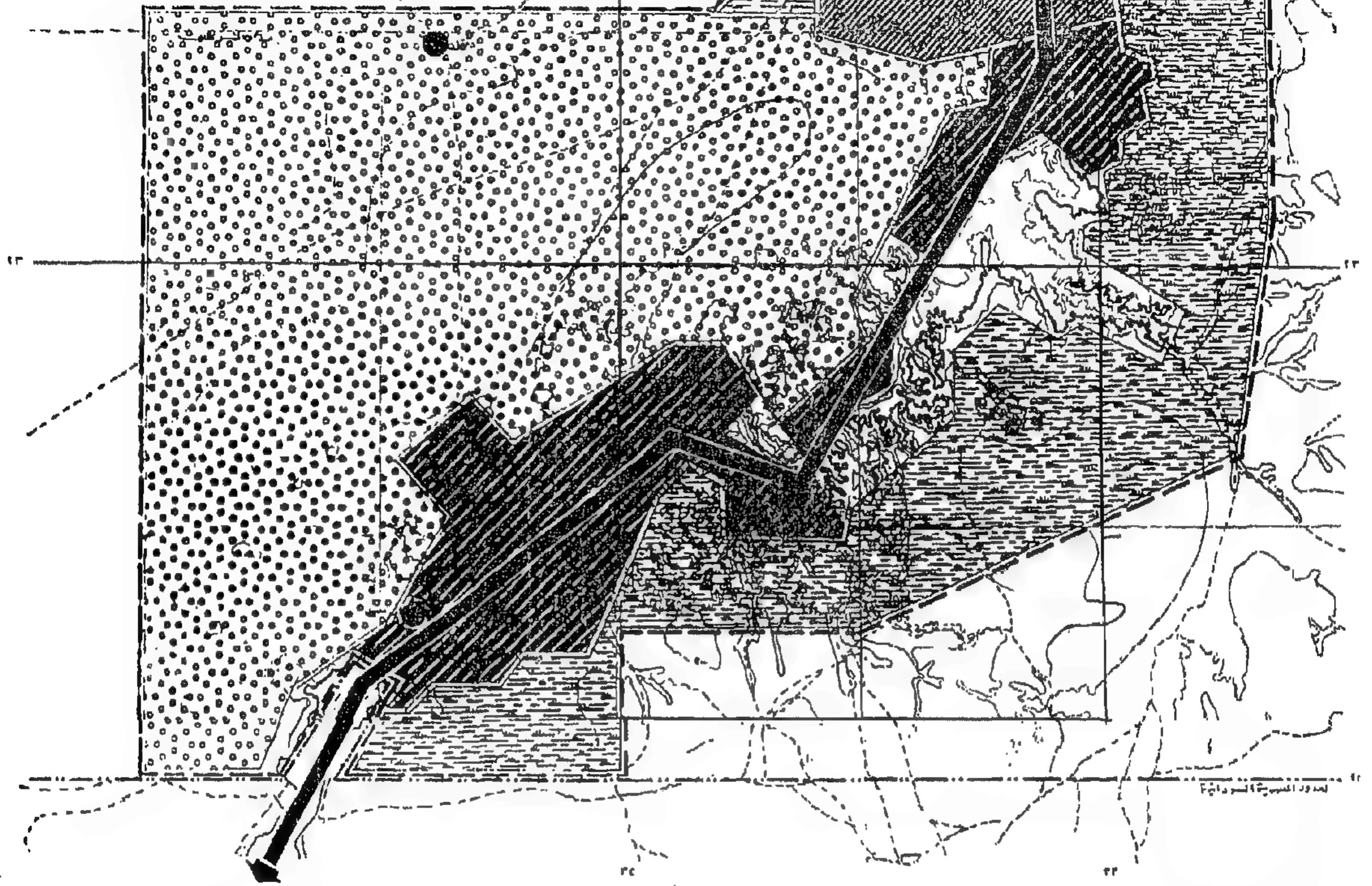
- مناطق الرأيه يمكن استغلالها وزاد عنها
- مناطق بعلها مان وحشاش طبيعي يمكن استغلالها كراى
- مناطق بها قرا نسبه تحتاج إلى ربطها بشبكة طرق
- مناطق ينتظر احفقات الخا من مدنيها يجب معها بالخدمات والتسهيلات
- شراطه مهمه يجب استغلالها بافتاء أعمال متابعه عليها
- مناطق وحيرة يجب تخطيطها
- قري لها شأه حاليه - نطرها الطبيعية ملائمته للتقنيه
- قري لها شأه حاليه - نطرها الطبيعية ملائمته للتقنيه
- مواقع نطرها الطبيعية ملائمته لا قائمه التجمعات المائيه المائيه
- مواى لها شأه تحتاج إلى توفير الخدمات بها ووضع حفاه لها
- مطاورا ثم - يجب رفع حفاه لها
- مناطق جميع التآثرات القديمه - غير مستغلة بها حيا حيوى بطريقه مراعاه



# مشروع التخطيط الإقليمي لمنطقة بحيرة ناصبة

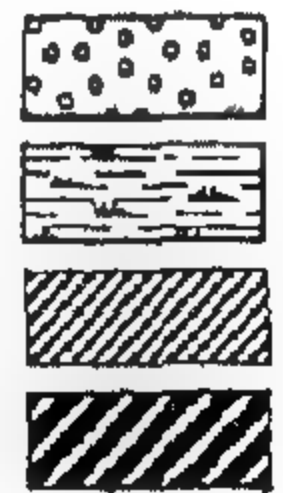


شكل رقم (٨)  
مقياس الرسم ١ : ١ مليون  
تحليل الدراسات الاجتماعية



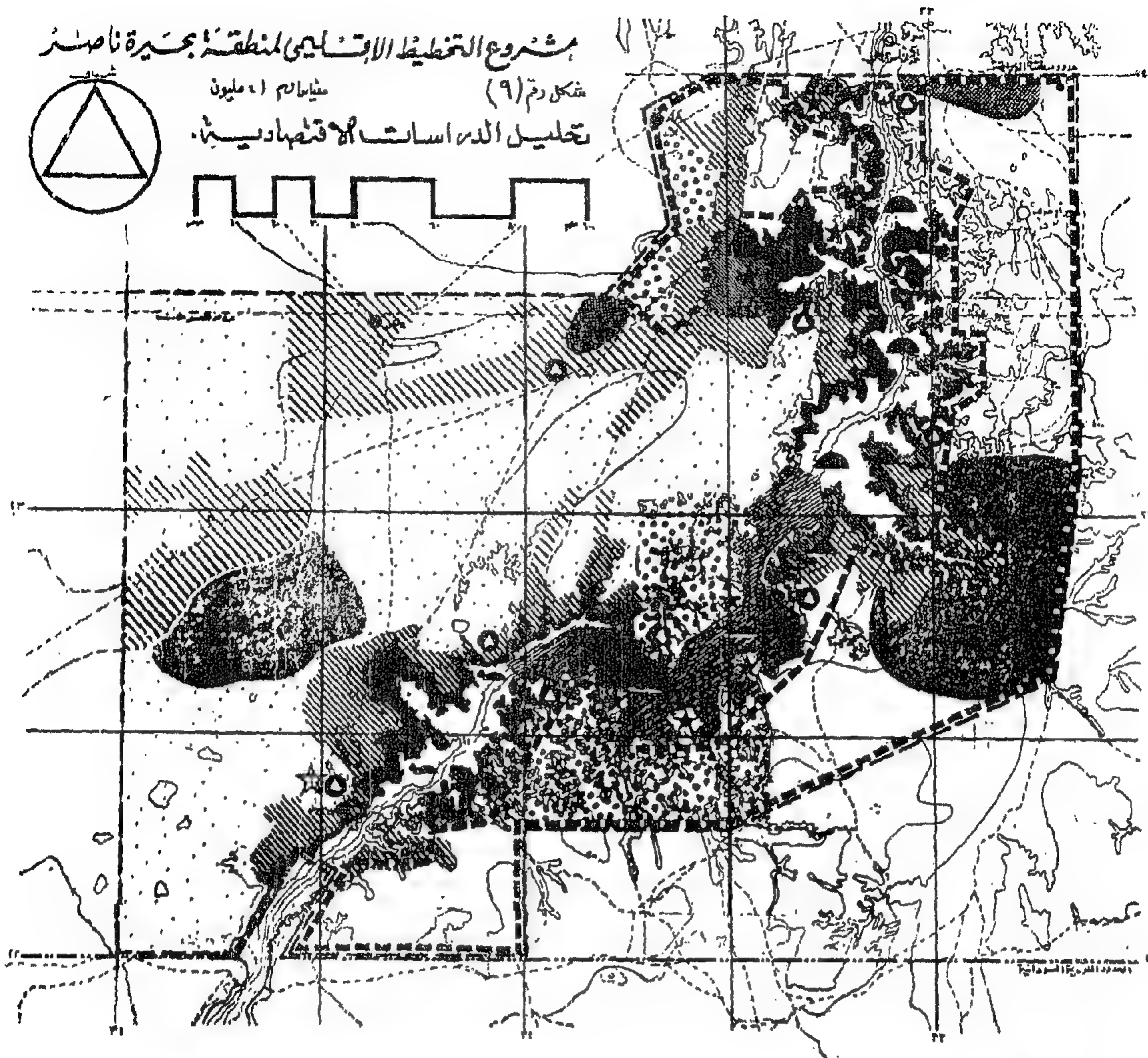
الدليل

- مناطق غير مأهولة بالسكان يمكن خلق تجمعات عمرانية بها .
- مناطق يقطتها جماعات بدوية يمكن توطينهم على شواطئ البحيرة .
- مناطق بها مخاض واستقرار اجتماعي يجب المحافظة عليها .
- مناطق يجب إعادة توزيع السكان بها وتوفير الخدمات الاجتماعية .
- تجمعات عمرانية قائمة تحتاج لتدعيم الخدمات الاجتماعية بها .
- المحاور التي يمر بها السكان يجب المحافظة عليها وخلق بدائل أخرى .





شکل رقم (۹)

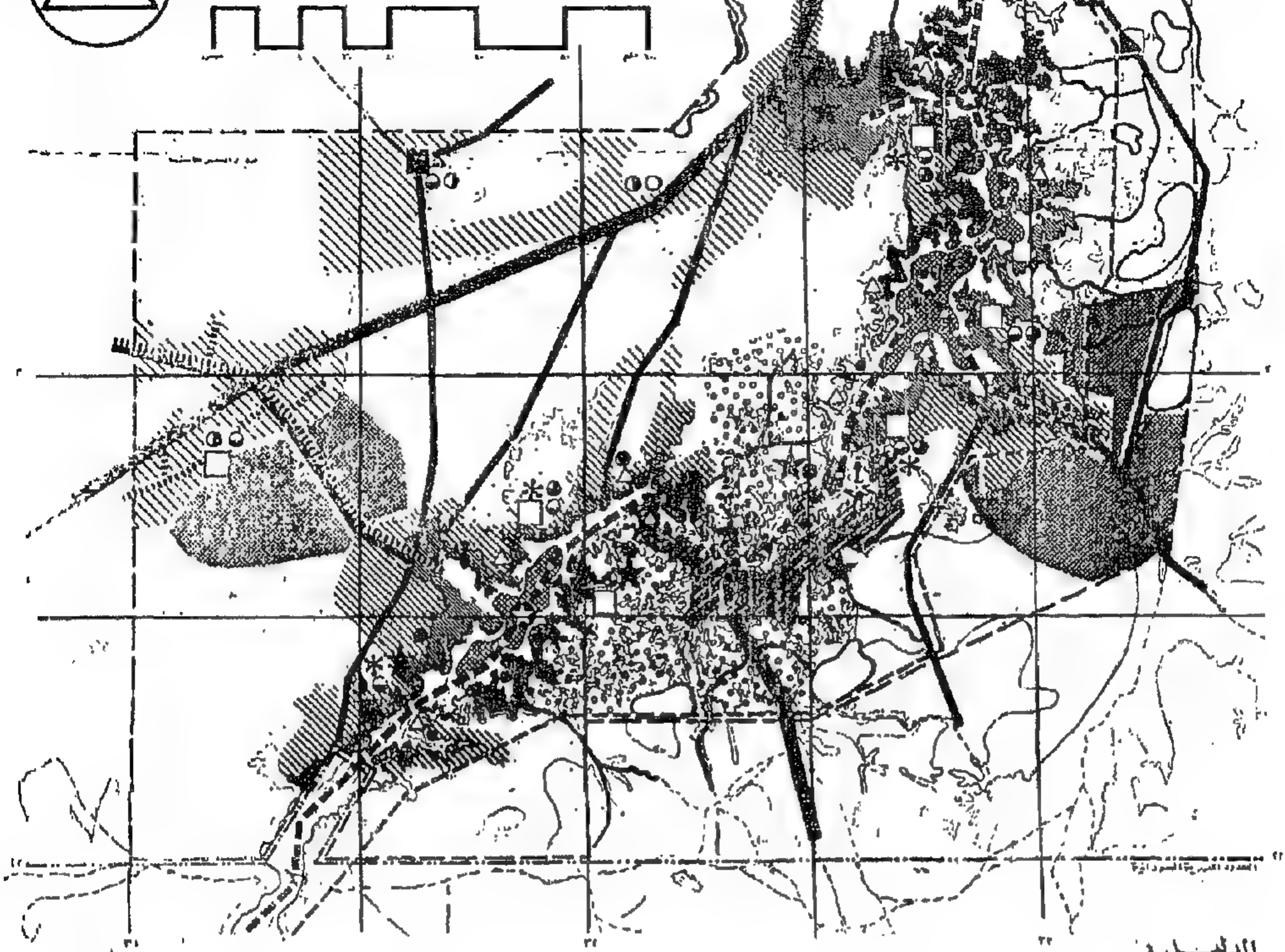
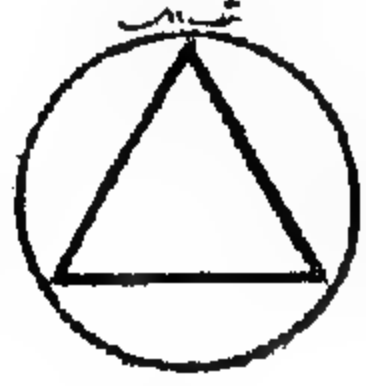


مما طلب يسكنها جماعات تعمل بالسعي يجب توظيفهم وتوفير الخدمات

المسد العالمى اعظم معاهد الملاجى الكلى بايضا - يجب تولين



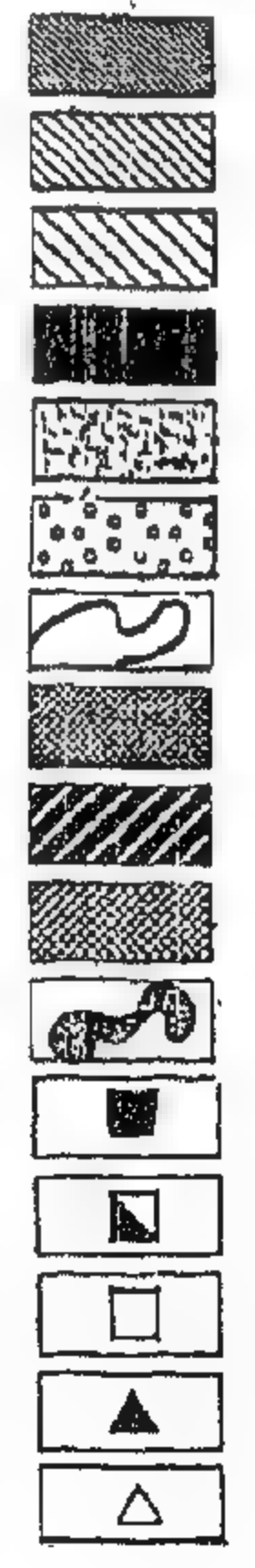
# مشروع التخطيط الإقليمي لمنطقة بحيرة ناصر شكل رقم (١٠) مقياس ١:١ مليون الدليل العام



الدليل

- مواقع ملائمة من الناحية الطبيعية والاقتصادية يوصى بإنشاء مواقع صيد في بحيرة ناصر.
- ★ مناطق لها مميزات طبيعية خاصة يوصى بتحويلها إلى مناطق سياحية - وأنحاء أخرى سياحية لتخدم النشاط السياحي بها.
- ⊙ مواقع مناسبة يوصى بإنشاء نفق جسر أو أنفاق للاستهلاك المائي بها.
- ① مناطق لتجميع الأموات يوصى بتطوير أساليب التجميع وتوزيع الخدمات اللازمة.
- مناطق إنتاج الأثر وان المحدث يوصى بإنشاء صناعات استمرارية وصناعات وتوزيع الخدمات ووسائل النقل.
- ⊙ مناطق تجميع المنتجات الزراعية والحيوانية يوصى بإنشاء صناعات معتمدة عليها.
- ② مناطق مناسبة لمواضع المصانع المهددة يوصى بإنشاء مناطق خضراء وتوزيع الخدمات اللازمة.
- ⊙ مواقع متوسطة بين أماكن إنتاج الأغذية ومواقع الصيد يوصى بإنشاء صناعات الأغذية ومستلزمات الصيد.
- ⊙ مواقع الصيد الطبيعية يوصى بإنشاء صناعات قادمة على إنتاج الحيوانات وتوزيع الخدمات اللازمة.
- ⊙ أماكن عبور الرياح المحملة بالرمال يوصى بإنشاء أحزمة خضراء لحماية المناطق الزراعية من العواصف الرملية.
- ⊙ الطرق الهوائية يوصى بإعادة وتوزيع الأعمال الهندسية اللازمة لتشغيلها بأعلى كفاءة ممكنة.
- ⊙ طرق مرز القمام يوصى بتجهيزها ورصفها وحمايتها من التعرض لملوثات كبريت الصخرة بالجزء الآخر، وتوادي الجبال وسدود الترسبات.
- ⊙ طرق محلية رئيسية يوصى بتجهيزها ورصفها وحمايتها من الملوثات.
- ⊙ مواقع ملائمة يوصى بإنشاء مكبات لها وتعتبر قائم لكامل شبكة النقل الجوي بها من البحيرة.
- ⊙ مسارات ملائمة هندسية يوصى بإنشاء حقل حديدي وتجهيزه لمربط مع السورديان بالجزء البحرية.
- ⊙ مسارات ملائمة يوصى بإنشاء قناة لتخزين المياه القليل بالمياه واستيعاب الفائض من قنن البحيرة.

- ⊙ أراضي زراعية يوصى بزراعتها بالخضار المحلية والأصناف المحببة وتربية قطعان الماشية واستخدام أسلوب الحبيكة بعد تشييدها.
- ⊙ أراضي يوصى باستصلاحها وإنشاء مصحات رفع المياه وزراعتها بالخضار المحلية للمناظر المارة واستغلال أسلوب الحبيكة الزراعية.
- ⊙ أراضي يوصى باستصلاحها وزراعتها بالمياه الجوفية وزراعتها بالخضار المحلية والأصناف المحببة.
- ⊙ أراضي حوافها الطبيعية يوصى بتأهيلها يوصى بزراعتها على الحد من التطويل بعد ترسيب طينها من السيل من الطين عليها وزراعتها بالأصناف المحببة.
- ⊙ مناطق ممرات قديمة يوصى بتأهيلها لاستخدامها يوصى بتطوير بعض الأنشطة الاقتصادية بها ومدّها بشبكات الاتصالات على المدى الطويل.
- ⊙ مناطق يوصى بإعدادها كإقليم طبيعي وتوزيع الخدمات للسكان بها تأهيلاً لتوطينهم وربطها بشبكات الطرق.
- ⊙ مناطق نخل وفيها غير ملائمة يوصى بتحويلها خراف.
- ⊙ مناطق يوصى باستغلال الأبحاث الجيولوجية بها.
- ⊙ مناطق لها مميزات طبيعية ملائمة يوصى بإنشاء مناطق سكنية بعد توفير الخدمات ووسائل النقل بها، وإقامة صناعات سكنية.
- ⊙ مناطق بها مخزون سكني كبير يوصى بالبناء في الأماكن التي تكون لها الطبيعة الحديثة.
- ⊙ مواقع الصيد المائية يوصى بإنشاء بؤائل لها فوق مستوى ١٨٠ متر.
- ⊙ جدران عملاقة فائقة يوصى بتأهيلها، نظراً لارتفاعها من الموارد الطبيعية والاستعدادية - وتحتاج حالياً لدراسة الخدمات وربطها بشبكات الطرق.
- ⊙ جدران عملاقة فائقة يوصى بتأهيلها نظراً لارتفاعها وجود مكانيات تكثر بها جدران واقعية وعدم وجود تزيين طبيعي.
- ⊙ مواقع مناسبة للأنشطة الطبيعية والاقتصادية يوصى بإنشاء مراكز ترفيهية رئيسية بها.
- ⊙ مواقع ملائمة يوصى برفع كفاءتها وتوزيع الخدمات ووسائل النقل.
- ⊙ مواقع ملائمة من الناحية الطبيعية والاقتصادية يوصى بإنشاء مواقع مبيد رئيسية بها.

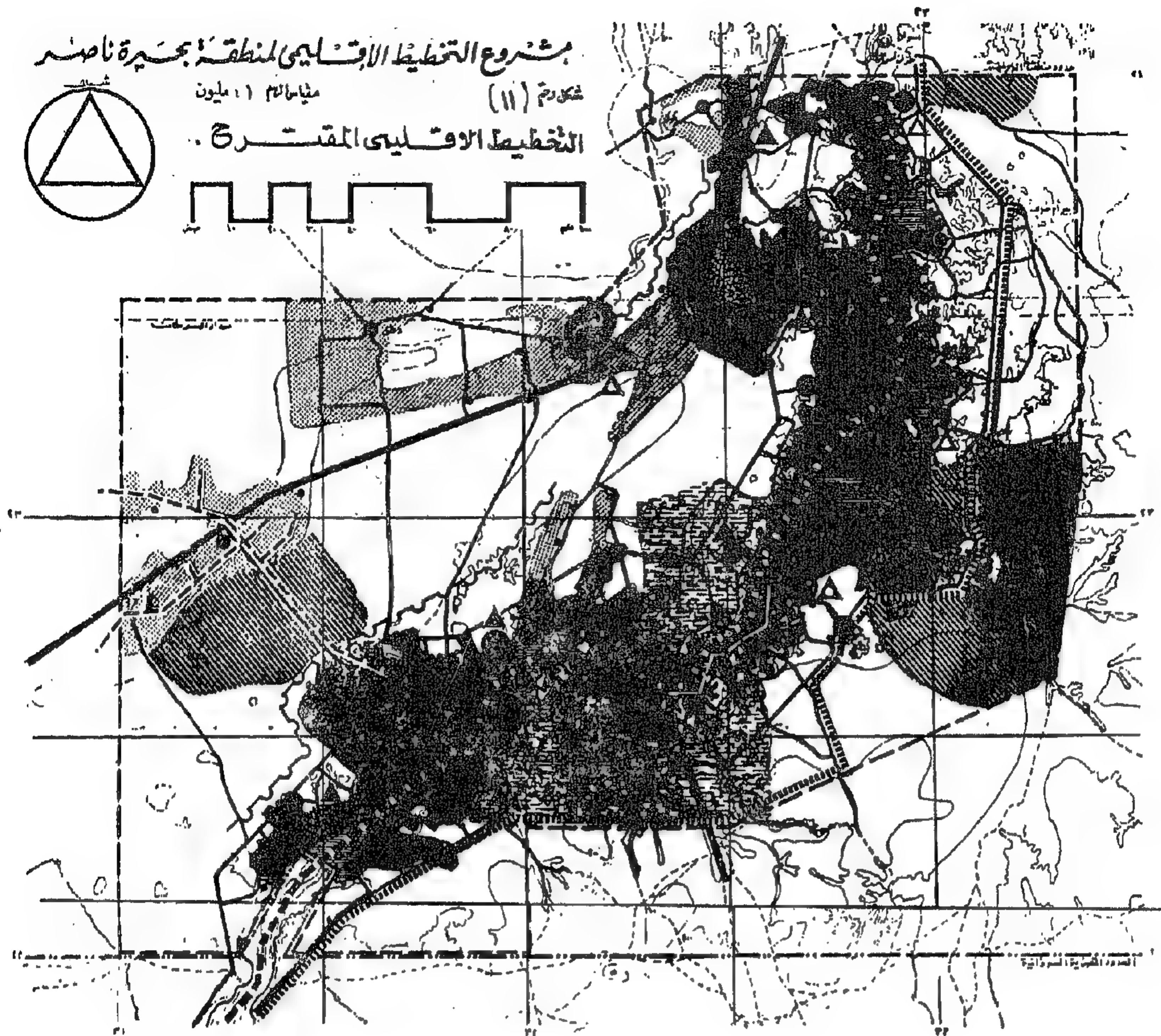




مئیس سالہ ۱۶ ملین

(ii) **مستحق**

الخريطة الأولى المقترحة.

[illegible]

مما جعلنا الاقليم - مركزا لفرق مهابي - هو تركيز عائلته من الهندكستان اقليميا والمجتمعات  
والشعبيات والاقليات الدينية - يقوم بادارة الاقليم وعدده سكانها ٨٠٠ - ١٠٠ ألف نسمة .  
مما كان مركزا اقتصاديا وادبيا وثقافيا - يخدم الهندكستان والاقليات المتعددة في

الاشجار المخرقة من الحدود العليا - للتشجير - ويستقيم اشجار المكنة الزراعية .

سما على كرمي الأوجاج العذبة والنعيمية وأهمل عليل الممرارين والواصفين وديما  
وزوى بالرفع ويمكن استخدام الهمز بالرفع وتربا بها قطعان الأوغام .  
صالح بها ثروات معدنية يوجب الانتهاء من أعمال البحوث بها التحديد

بالأرض من شمال إلى البحيرة .  
مناطق صحراوية تغطي بها بعض الأقسام الواقعة وليد للرفع من قوتها  
الاقصها وليد .

منابع سميكة تحتاج لبعض الأعمال الإضافية .

الصناعات الخفيفة يتوافر لها المواد الخام الزراعية والحيوانية والتشبيكية

أخو من خضره لحماية الأراضى الزراعية من الرياح المحملة بالرمال

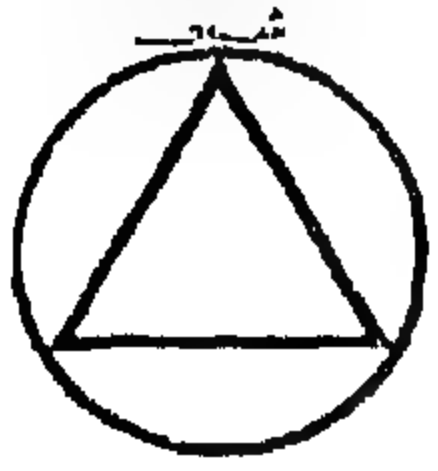
طرقاً عالمية للربط البحرية بالمناطق المحيطة .  
 طرقاً شرياني قبضي للربط الطولي على البحيرة .

خط سكة حديد يربط أجزاء البحيرة بشمال الوادي والسودان .

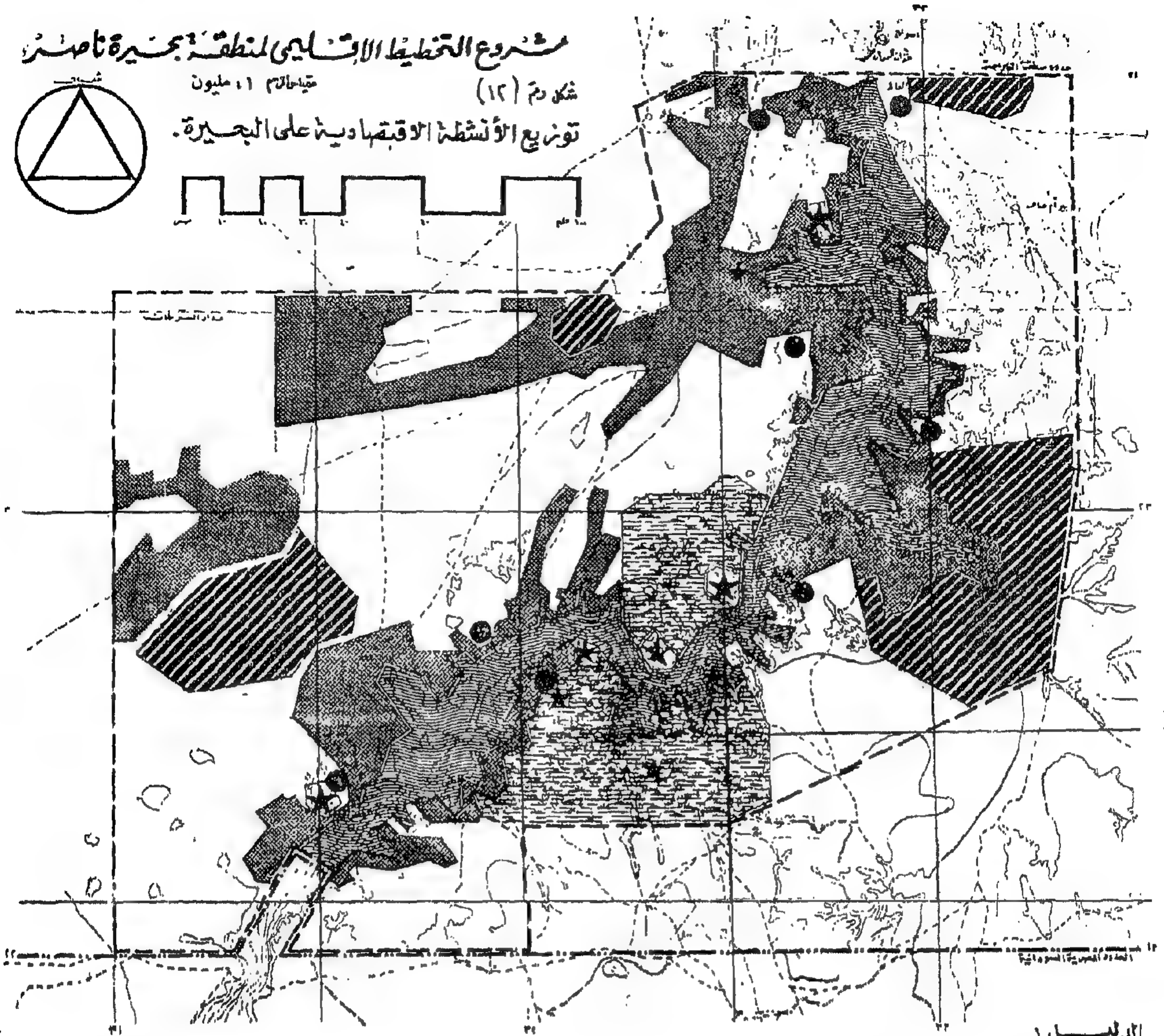
طريقاً ملازمي ذو قيمة عالية يستخدم للطريق الطولي والمعرض للصخرة.



مشروع التخطيط الإقليمي لمنطقة بحيرة ناصر  
 شكل رقم (١٢)  
 توزيع الأنشطة الاقتصادية على البحيرة.

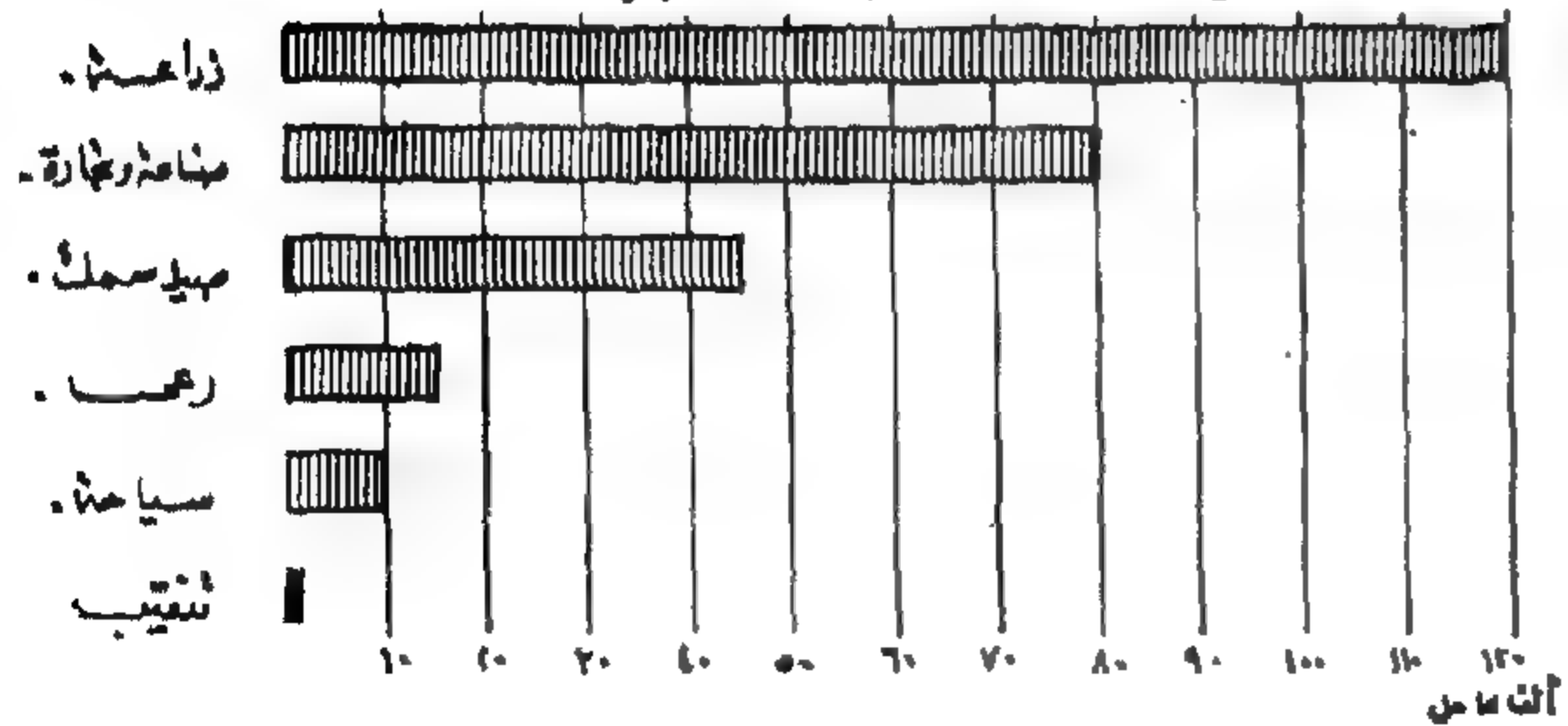


مقياس ١:١ مليون



الدليل

توزيع العاملين بالأنشطة الاقتصادية على البحيرة



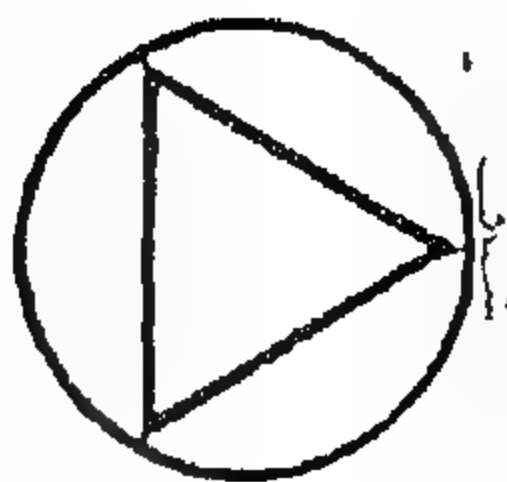
- مناطق مزاولي نشاط الصيد
- مناطق مزاولي نشاط الزراعة وتربية الحيوان
- مناطق مزاولي نشاط النسيج والتفقيب
- مناطق مزاولي النشاط الرعي
- مناطق مزاولي النشاط الصناعي والتجاري
- مناطق مزاولي النشاط السياحي





(14) *מקור*

شبكة المجموعات العنصرية أيضاً المقترحة.



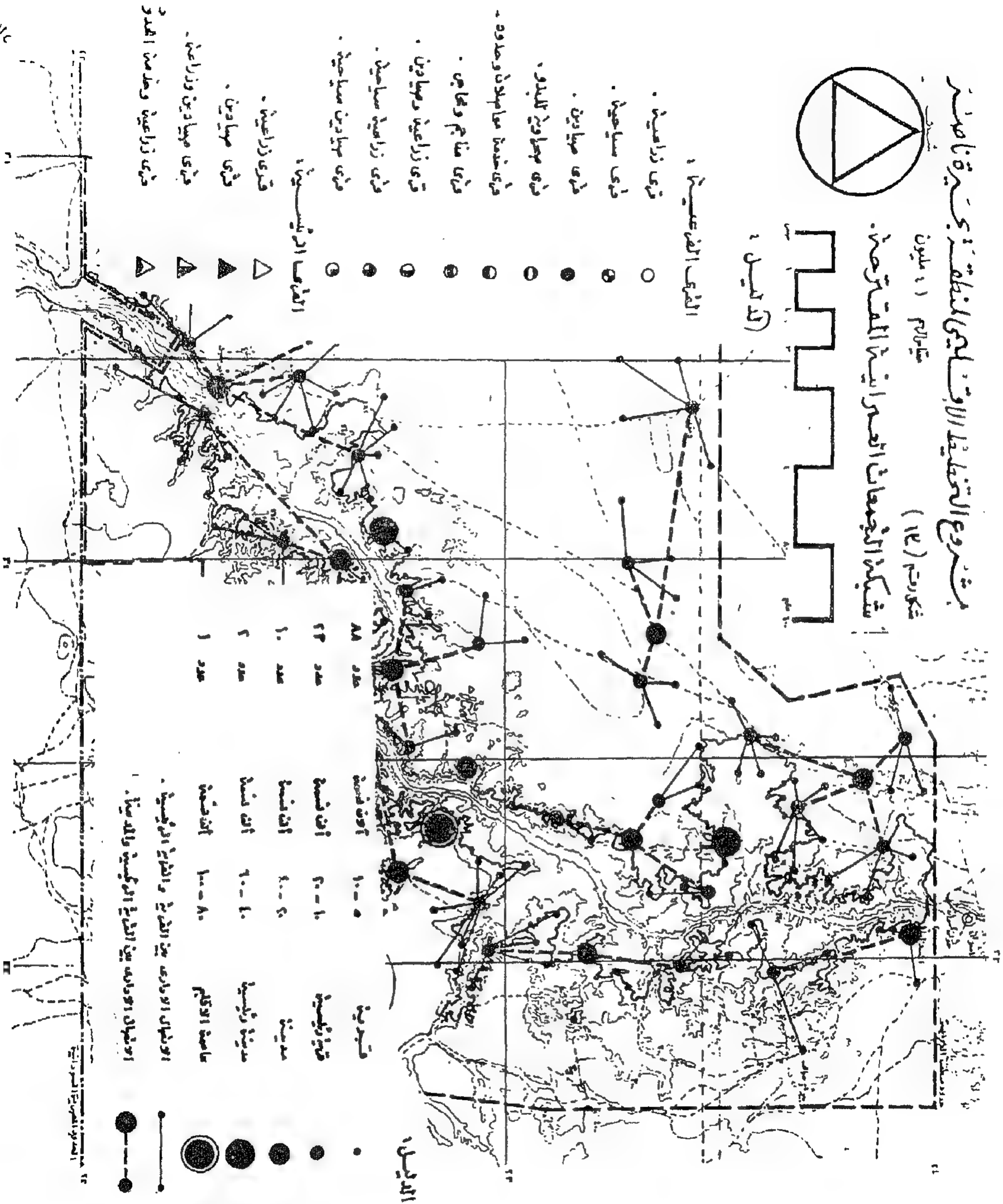
٢٤

الشيخ الفاضل

- [illegible]

المجلد الثاني

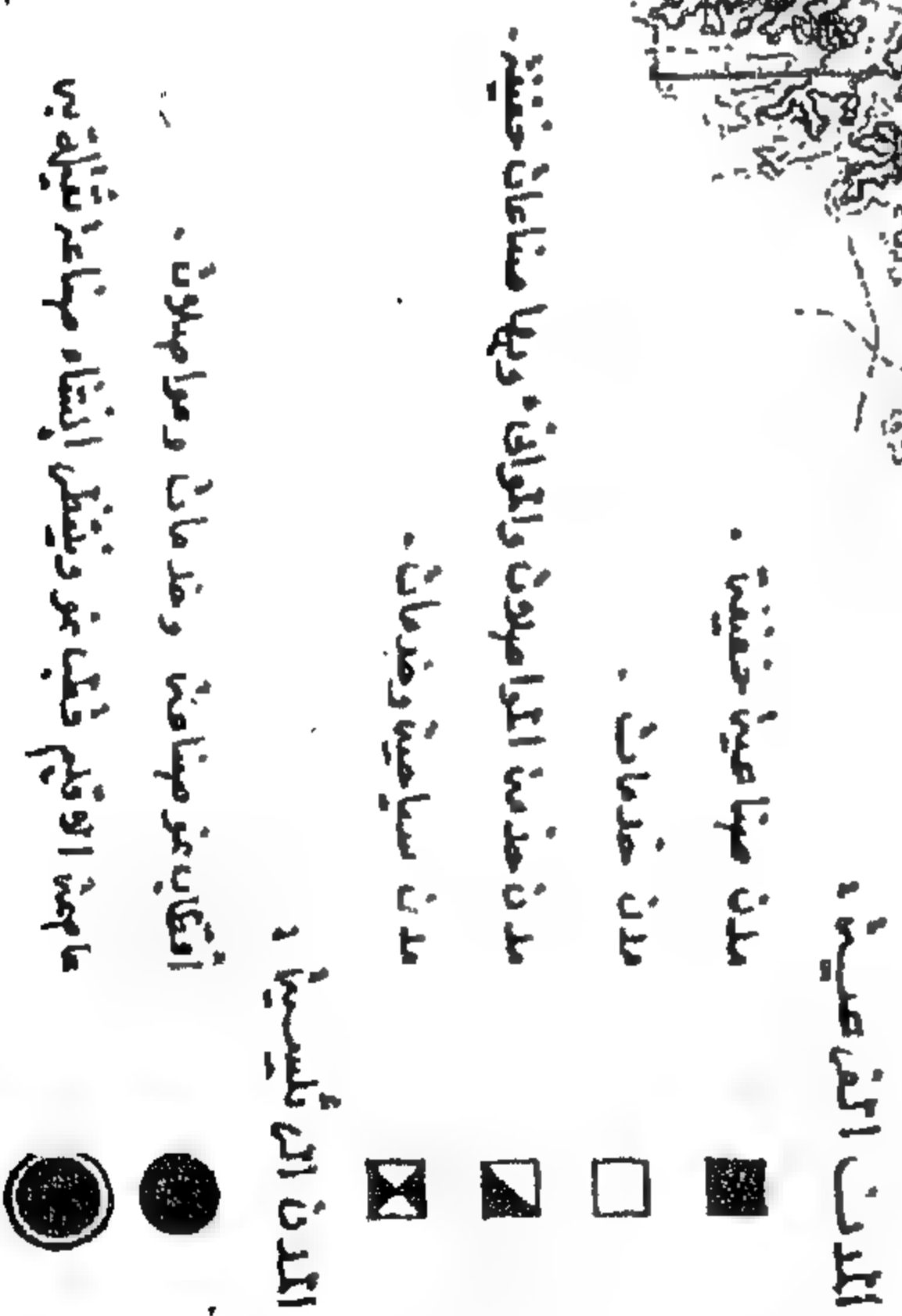
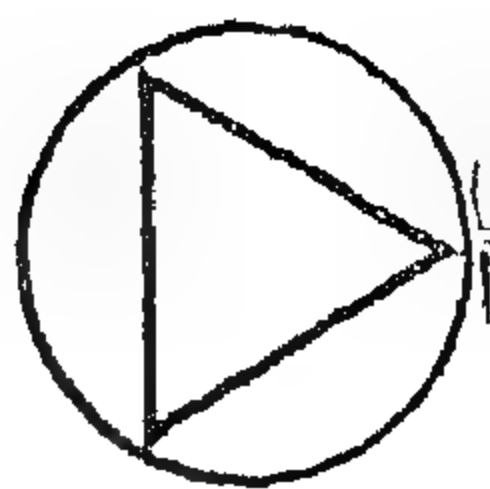
- 



میتاں لاس

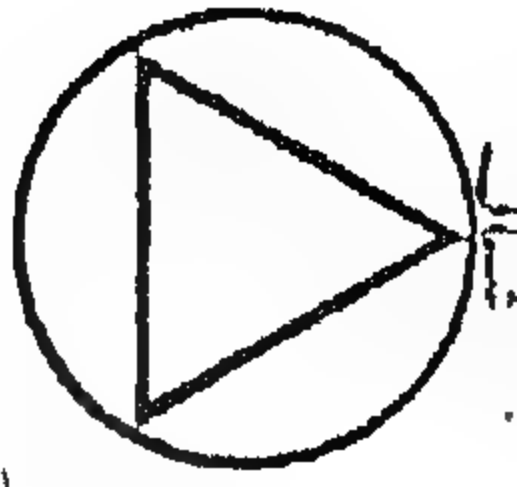
(13)  $\frac{1}{2}$

التوزيع الوظيفي المقترح للبحوث العصر ٢٠٢٠





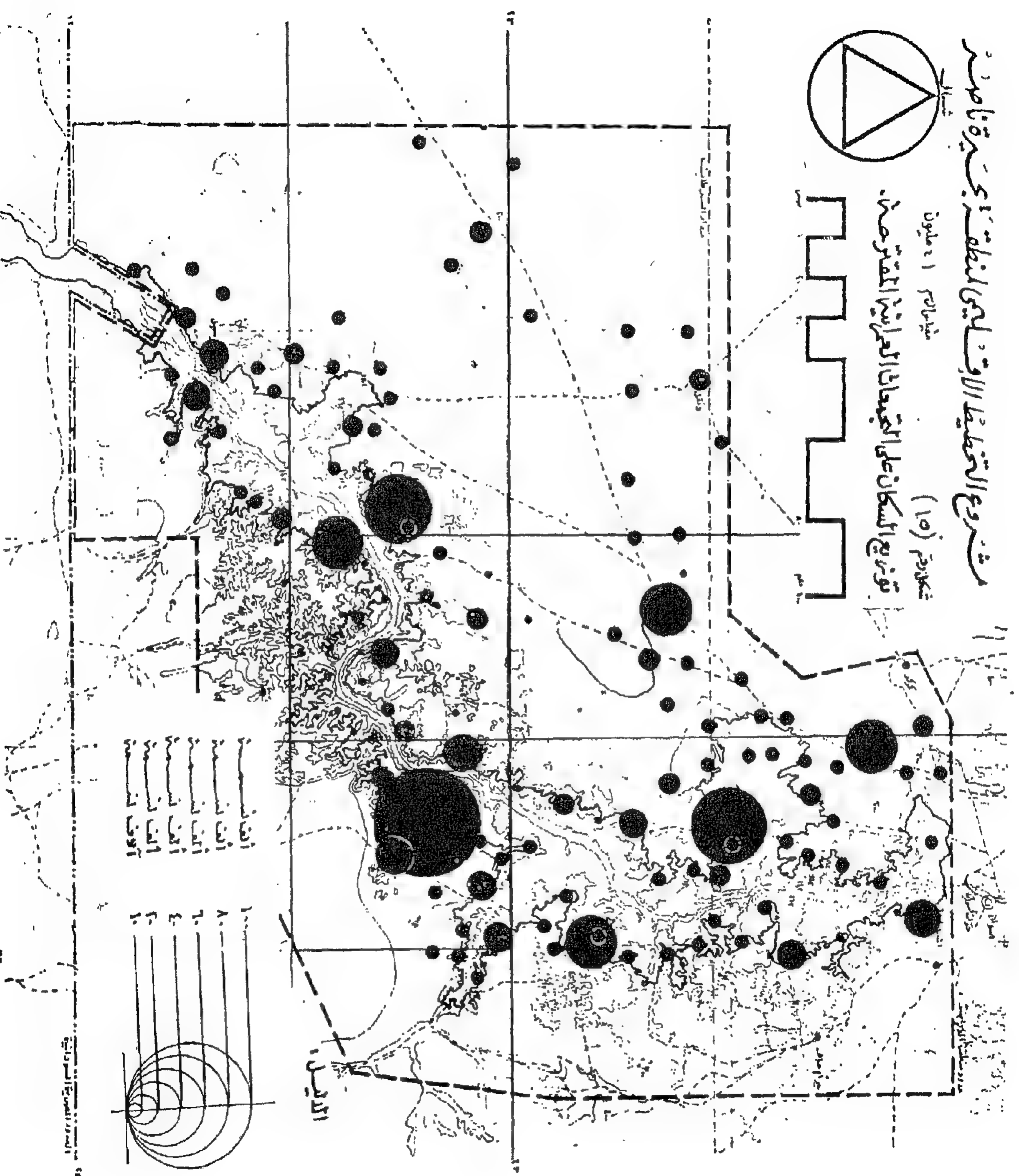
# مشروع التخطيط الاقتصادي لمنطقة البحر المتوسط



مليون ٢٠

شكل رقم (١٥)

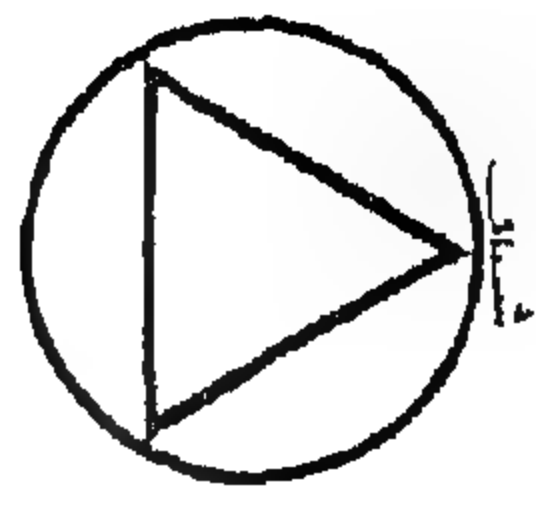
توزيع السكان على التجمعات العمرانية المقترحة.



# مشروع التخطيط الاقتصادي للمنطقة بحيرة ناصية

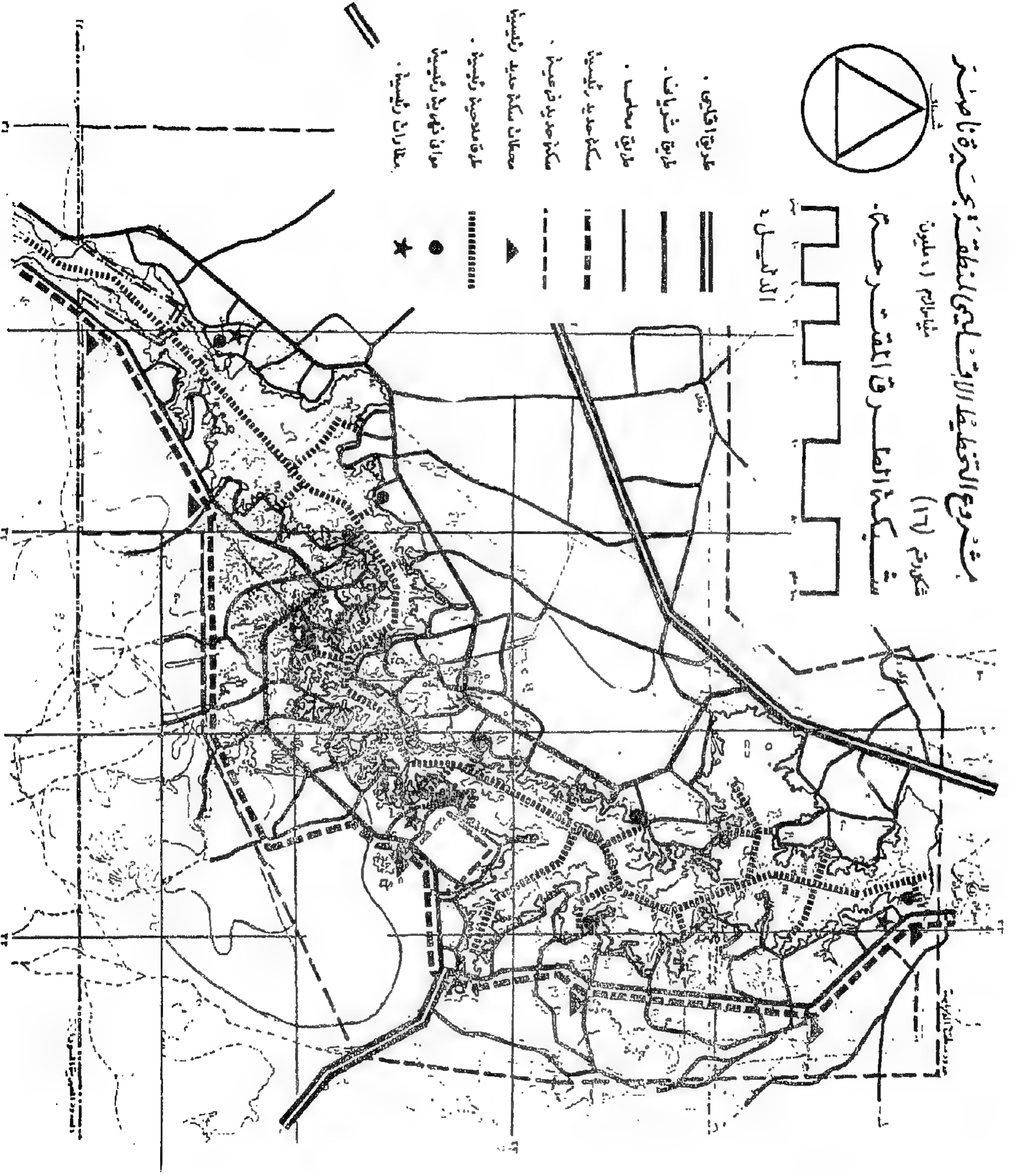
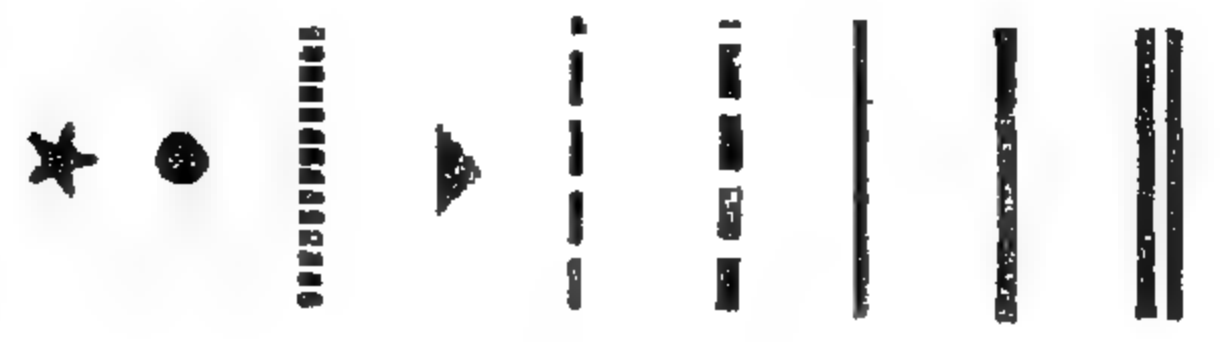
مكبرته (١٦) مئالتام (١ مليون)

شبكة الطرق المقتترحة



الذليل ٢

- طريق اقصى .
- طريق شرياني .
- طريق محلي .
- سكة حديد رئيسية .
- سكة حديد فرعية .
- محطات سكة حديد رئيسية .
- طرق ملاحية رئيسية .
- موانئ نهري رئيسية .
- مطارات رئيسية .





مجله

01

## مدينة نصر - شرق القاهرة

أنشئت مدينة نصر بشرق مدينة القاهرة امتدادا لمصر الجديدة جنوبا والعباسية والوايلي شرقا . وقد صممها المهندس الدكتور سيد كريم عام ١٩٦٨ من ٨ مناطق زادت الى عشرة مناطق تتمتع كل منها بالاكتفاء الذاتى للخدمات والمدارس والأسواق وغيرها .

وتبلغ مساحة المدينة ٦٣٠٠ فداناً وألت إليها ١٤٠٠٠ فداناً جديداً تقوم بتخطيطها شركة مدينة نصر للسكان والتعمير بالتنسيق مع هيئة التخطيط العمرانى . كما تقوم شركة مدينة نصر التى يبلغ رأسمالها ١٠ ملايين جنيه مصرى بتعمير بعض مناطقها ومدنها جميعا بالرافق من رصف طرق وإنارة شوارع ومياه وكهرباء وتسليم كل منطقة بعد الانتهاء من مرافقها الى الهيئات والجهات .

وتقوم الشركة حالياً بتنفيذ بناء حوالى ١٠٠٠ وحدة سكنية شرقى المنطقة السادسة مع خدماتها المختلفة باستثمارات تبلغ حوالى ٦ ملايين جنيه مصرى .

ويبلغ تعداد المدينة حوالى ١٠٠ ألف نسمة خلال ١٩٨٤ ويقدر أن تصل قدرتها الاستيعابية الى ١/٤ مليون نسمة .

## صناعة عربات السكك الحديدية بمصر

أنشئت الشركة المصرية العامة لمهمات السكك الحديدية « سيماف » برأسمال ١/٤ مليون جنيه بعين حلوان وكان عدد عمالها ٤٠٠ وقيمة إنتاجها ٩٥٣ ألف جنيه لكافة أنواعها وحمولاتها فى ١٩٥٨ ثم أنتجت عربات الدرجتين الثانية والثالثة للركاب فى ١٩٦٨ وبدأت إنتاج الترام الكهربائى السريع فى ١٩٧٩ وبلغ رأسمالها فى ١٩٨٣ مبلغ ٢ ٢/٤ مليون جنيه وتعداد عمالها ٣٠٣٠ وقيمة إنتاجها ٤٨ مليون جنيه كما تقوم الشركة حالياً فى تطوير إنتاجها وصيانة وتجديد عربات الركاب من الدرجتين الثانية والثالثة والنوم المكيف .

وتتعاون الشركة مع هيئات سكك حديد مصر والنقل العام بالقاهرة والاسكندرية .

## من تكنولوجيا الصوتيات فى مصر

صممت مجموعة هاى فاى للاستريو بأحدث تكنولوجيا للصوتيات على هيئة مجموعة من طن تيونر لاستقبال المحطات على الموجات المتوسطة والطويلة والدرجة حساسية عالية وبدون تشويش أو تدخل بين المحطات .

١ - إيريال هوائى داخلى للموجات المتوسطة والطويلة .

٢ - صندوقين للسماعات بكل منهما سماعتين قويتين للدبذبات العالية والمنخفضة .

٣ - مكبر صوتى قدرته القصوى ٢ x ٧٠ وات مزود بمفتاحين لتنظيم درجات الصوت المنخفضة والحادة .

٤ - مفتاح لتوازن دائرتى الاستريو .

٥ - مؤثران لقياس قوة خروج الصوت لكل قناة على حدة .

٦ - وصلة لسماعة الرأس .

٧ - جهاز كاست دك استريو ذو قدرة عالية للتسجيل والإذاعة ومزود برأس قوية الاحتمال للتسجيل . وأزرار الجهاز تعمل الضغط الخفيف .

٨ - من مكملات جهاز الكاست عداد القياس عدد لفات الشريط ووصلات التسجيل كما أن باب الكاست يفتح هيدروليكياً .

وقد أنتجت الجهاز شركة النصر للأجهزة الكهربائية والإلكترونية فيليبس ليعمل على جميع أنواع الأشرطة بنظام دولى لخفض التشويش فى الصوت ويبلغ سعر الجهاز اليوم فى أواخر ١٩٨٤ بجميع وحداته بمصر ٥٩٥ جنيهاً .

## صناعة النشا والخميرة والمنظفات فى مصر

تقوم شركة النشا والخميرة والمنظفات بمعد صناعة الخبز بما يحتاجه من الخميرة الطازجة والخميرة النشطة الجافة كما يمد شركات الأدوية بمسحوق الخميرة لإنتاج أقراص الخميرة الطبية بالإضافة الى خميرة علف الحيوان .

وتعتمد هذه الصناعة على المولاس الناتج من مخلفات صناعة السكر بعد اضافة بعض املاح النشادر ليصلح لتربية خلايا الخميرة ثم تنقل لوحداث الاكشار الجارى توسيعها بالشركة .

كما تمتد الشركة صناعة الغزل والنسيج بالنشا الصناعات ومشتقاته ونشا الطعام والجلوكوز والدكسترين والنشا المستعمل فى حفر آبار البترول الى جانب المواد اللاصقة لتوفر استيراد الغراء والمواد اللاصقة الأجنبية . وتعانى الشركة منذ ١٩٨٠ نقص كميات الأرز وكسر الأرز المستخدم فى صناعة النشا .

وتقوم الشركة بإنتاج المنظفات الصناعية والمنزلية والمواد المستخدمة فى صناعة الجلود والورق والصناعات المعدنية والهندسية والمعلبات وصابون تايد ورابسو ومنظفات الغسالات الأتوماتيكية مثل الكورالهايك وسوبر رابسو والمنظف السائل نستابون .

كما تقوم مصانع الشركة بعمليات الكبريت والمعالجات الكيميائية للمواد الأولية المحلية والمستوردة كالكحولات الدهنية المساعدة على تقليل البخر من السدود والخزانات والبحيرات والزيوت والشحومات النباتية والحيوانية والأحماض الدهنية ومشتقاتها والبتروكيماويات لخدمة صناعات الغزل والنسيج والصباغة والتجهيز ودباغة الجلود والكاوتشوك والورق وتنتج الشركة شمع الأرضيات والبويات وتنتج الشركة مواد الاستحلاب لصناعة مستحضرات التجميل والمبيدات الحشرية واستحلاب الزيوت المعدنية والكروسين والزيوت النباتية والحيوانية .

وتقوم الشركة بعمليات التنقية والتجفيف لسلفات الصودا الخام من محاجر وادى النطرون وسلفات الصودا الألامائية وتعمل الشركة على التغلب على مشاكل الفرن الهوائى .



Analyzing figures (3) and (4) and excluding the flat upper portion of the curves, we find that the maximum ultimate oil recovery from residual oil in the packed and is proportional to the surfactant slug size up to 0.75 Vp with the displacing fluids size (in the range of 2 Vp.).

#### CONCLUSION :

In tertiary recovery in sand packs containing residual oil and formation water (200,000 ppm TDS) of Ramadan oil field and for the low tension aqueous surfactant flooding method (fresh water as pre-flush solution, petrostep 465 surfactant, and flocon 4800 biopolymer) we have the following relations :

- 1 — To obtain the maximum ultimate oil recovery, surfactant concentration in the range of 4% petrostep 465 (50% active base) proved to be an optimum value.
- 2) Maximum ultimate oil recovery from residual oil in sand packs is proportional to the surfactant (6% petrostep 465, 50% active bases) slug size (up to 0.75 Vp) and to the displacing fluids size (in the range of 2 Vp).

#### REFERENCES

- 1 — R.S. Schechter and D.O. Shah "Improved oil recovery by surfactant and polymer flooding" Academic press Inc., 1977.
- 2 — C. Slattery and S. Gun "Interfacial tension required for significant displacement of residual oil "S.P.E.J., April 1979.
- 3 — W.R. Foster "Low tension water flooding process." Pet, Trans. ALME, vol. 255, 1973.
- 4 — E.A. Knaggs and W. Hodge "Petroleum Sulfonate-Key process chemical in micellar/polymer oil recovery system" Stepan chemical company, 1980.
- 5 — N. Mangan "Interfacial effects in immiscible liquid displacement in porous media. "S.P.E.J., September 1966.
- 6 — R.G. Larson, H.T. Davis, and L.E. Scriven "Elementary mechanism of oil recovery by chemical methods." S.P.E.J., Feb. 1982.
- 7 — A.M. El-Sharkawy "Research work on how to improve ultimate oil recovery by surfactants and polymers, M.S.c. thesis, Suez Canal University, 1984".

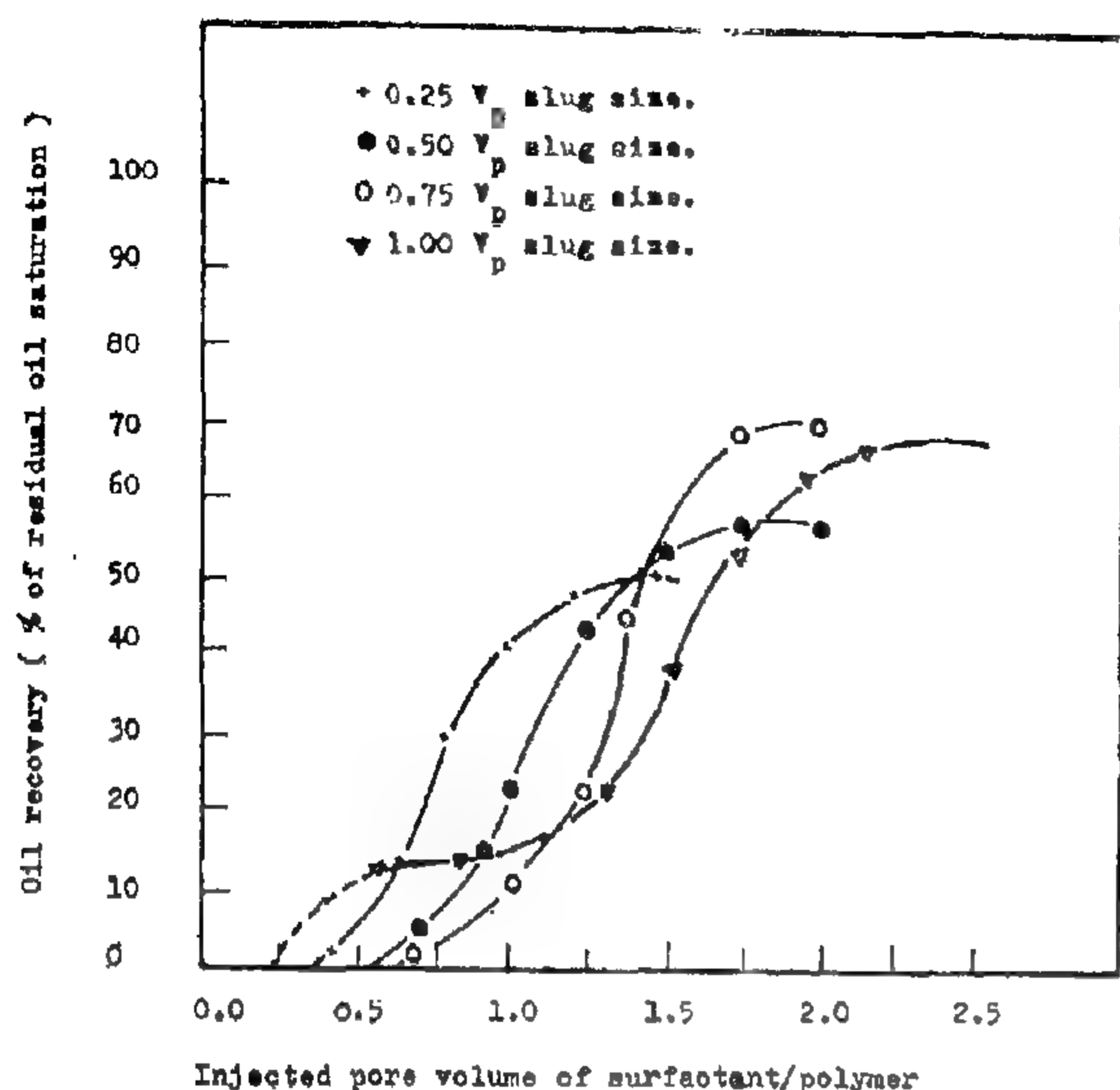


Fig. (3) Oil recovery versus injected pore volume of surfactant/polymer for various surfactant slug sizes

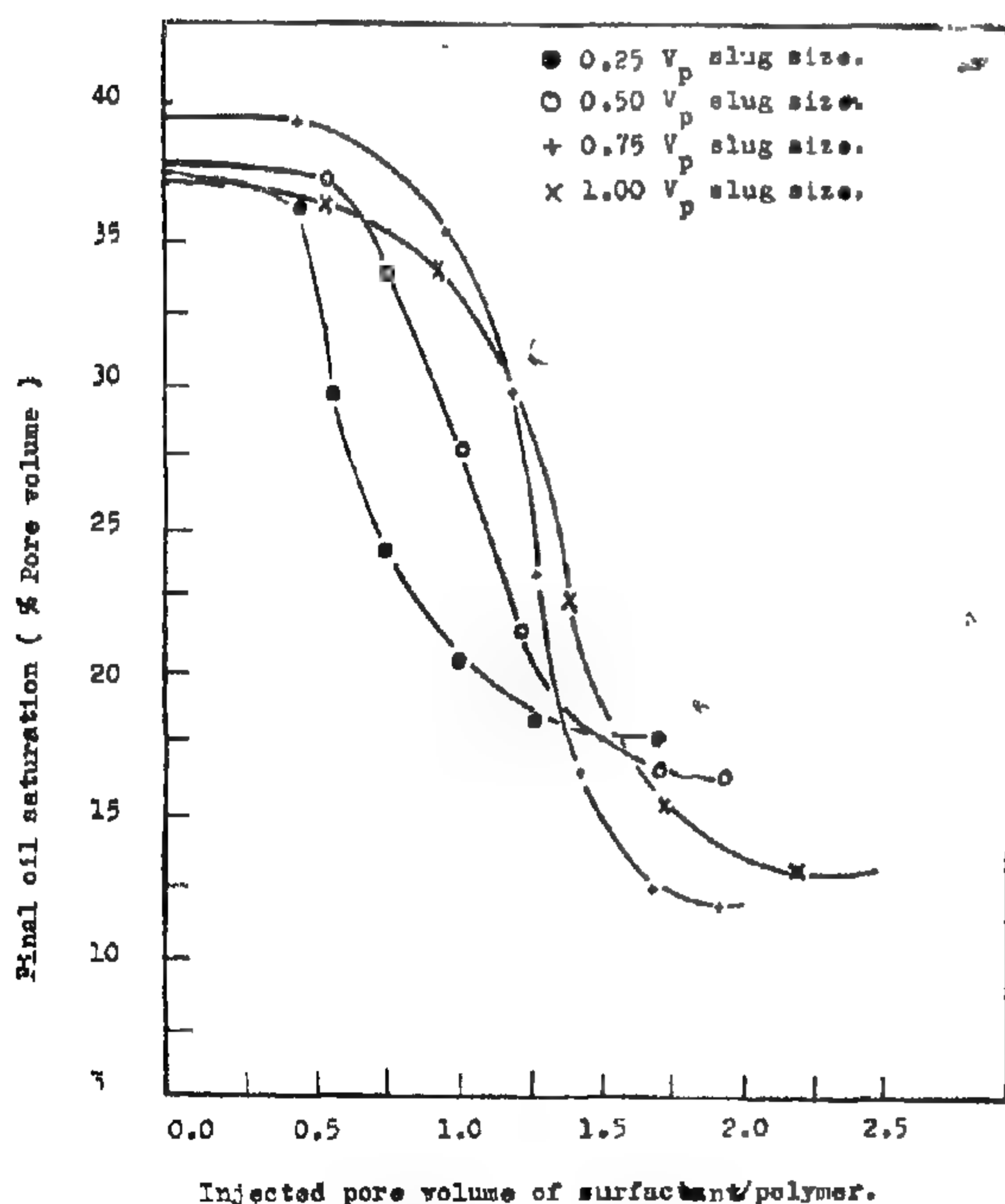


Fig. (4) Final oil saturation versus injected pore volume of surfactant/polymer for various surfactant slug sizes.

In the last stage, between 0.75 and 1.5  $V_p$ , the decreasing rate of oil production may be due to

dissimination of the surfactant slug by mixing with in-place water of packed sand, precipitation of surfactant because of the presence of  $Ca^{++}$  in the formation water of Ramadan oil field, and the interaction of surfactant slug with the mobility-control slug.

- b) When the volume of the surfactant slug was increased to 0.5  $V_p$ , of displacing fluids, oil breakthrough occurred at 0.55  $V_p$  of displacing fluids.

Oil recovery increased slowly until it reached 15% at 0.95  $V_p$ , then sharply increased, due to the formation of a high-saturation oil bank, to 43% at 1.25  $V_p$ . After that, oil production increased at a decreasing rate until it ceased at 2  $V_p$  of displacing fluids. Ultimate oil recovery was 57% of residual oil.

- c) With 0.75  $V_p$  surfactant slug size oil breakthrough occurred at 0.6  $V_p$  displacing fluids, oil recovery increased gradually until reached 20% at 1.25  $V_p$  of displacing fluids. After 1.25  $V_p$  of displacing fluids, oil recovery sharply increased until reached 58% at 1.5  $V_p$  which is higher than the last two runs. The size of surfactant slug was sufficient to overcome mixing and interaction with in-place water and mobility slug respectively. After that oil production declined and then ceased at 2  $V_p$ . Ultimate oil recovery ...reached 70% of residual oil.

- d) When the volume of surfactants slug size increased to 1  $V_p$ , oil breakthrough occurred at 0.25  $V_p$ . Oil recovery increased from 15% at 1  $V_p$  to 20% at 1.25  $V_p$  at somewhat low rate and then increased to 55% at 1.75  $V_p$  of displacing fluids at nearly constant rate due to the formation of oil bank. The oil production rate declined and ceased at 2.25  $V_p$ . Ultimate oil recovery was 67% at 2.25  $V_p$ .



**Table 1**  
**Oil displacement parameters and recovery**

Run No.	Residual Oil Saturation %	Surfactant Concentration %	Pore Volume of Chemical Solutions injected			Oil Recovery of Residual Oil	Final Oil Saturation after surfactant/polymer flooding, % pore volume
			Surfactant	Polymer	Total		
1	31.0	3	0.25	-	0.25	-	31.0
			0.50	-	0.50	-	"
			0.75	-	0.75	-	"
			1.00	-	1.00	-	"
			1.00	0.25	1.25	8	30.5
			1.00	0.50	1.50	38	21.0
			1.00	0.75	1.75	59	13.5
			1.00	1.00	2.00	69	10.5
			1.00	1.25	2.25	70	10.0
			1.00	1.50	2.50	70	10.0
2	33.5	4	0.25	-	0.25	-	33.5
			0.50	-	0.50	-	"
			0.75	-	0.75	-	"
			1.00	-	1.00	3	32.5
			1.00	0.25	1.25	6	32.0
			1.00	0.50	1.50	13	30.5
			1.00	0.75	1.75	58	15.0
			1.00	1.00	2.00	77	7.0
			1.00	1.25	2.25	80	6.0
			1.00	1.50	2.50	80	6.0
3	27.0	5	0.25	-	0.25	-	27.0
			0.50	-	0.50	-	"
			0.75	-	0.75	-	"
			1.00	-	1.00	6	26.0
			1.00	0.25	1.25	8	25.5
			1.00	0.50	1.50	13	25.0
			1.00	0.75	1.75	33	19.5
			1.00	1.00	2.00	61	10.5
			1.00	1.25	2.25	77	6.5
			1.00	1.50	2.50	80	5.0
4	37.0	6	0.25	-	0.25	-	37.0
			0.50	-	0.50	11	36.5
			0.75	-	0.75	13	35.5
			1.00	-	1.00	15	33.0
			1.00	0.25	1.25	21	27.0
			1.00	0.50	1.50	38	19.5
			1.00	0.75	1.75	54	15.0
			1.00	1.00	2.00	65	13.5
			1.00	1.25	2.25	67	13.0
			1.00	1.50	2.50	67	13.0
5	37.5	6	0.25	-	0.25	-	37.5
			"	0.25	0.50	5	35.0
			"	0.50	0.75	11	24.5
			"	0.75	1.00	42	20.5
			"	1.00	1.25	48	19.0
			"	1.25	1.50	50	18.0
6	38.0	6	0.25	-	0.25	-	38.0
			0.50	-	0.50	-	38.0
			"	0.25	0.75	6	35.0
			"	0.50	1.00	23	30.0
			"	0.75	1.25	43	22.0
			"	1.00	1.50	54	18.0
			"	1.25	1.75	57	17.0
			"	1.50	2.00	58	16.5
7	39.5	6	25	-	0.25	-	39.5
			50	-	0.50	-	39.5
			75	-	0.75	3	37.5
			"	0.25	1.00	8	35.0
			"	0.50	1.25	20	26.5
			"	0.75	1.50	56	16.5
			"	1.00	1.75	67	13.0
			"	1.25	2.00	69	12.0

volume then oil production declined and then ceased at 2 Vp and ultimate oil recovery was 69%.

(b) When the surfactant concentration was increased to 4 % petrostep 465 (50% active base), oil recovery was earlier than in case of 3% and oil production sharply increased from 13% at 1.5 Vp displacing fluid to 60% at 1.75 Vp. After injecting 1.75 Vp of displacing fluids, oil production declined and then ceased at 2.1 Vp and ultimate oil recovery was 80% of residual oil, which is higher than in the above case. Increasing the surfactant concentration has decreased the interfacial tension and consequently a high oil saturation bank was formed which was the reason for the sharp increase in oil recovery. . . . .

(c) Oil breakthrough occurred earlier, at 0.75 Vp displacing fluid, when the surfactant concentration was increased to 5% petrostep 465 (50% active base), oil recovery was 13% at 1.5 Vp, the same as the above case, and then oil production increased sharply to 60% at 2 Vp. After that, oil production declined and then ceased at 2.5 Vp and ultimate oil recovery was 80%.

Comparing figures (1) and (2), it was found that increasing petrostep 465 (50% active base) concentration from 4% to 5%, has no ultimate oil recovery, but it causes earlier breakthrough of oil. Eighty percent of oil recovery was attained at 2.1 Vp displacing fluid in step (b), 4% petrostep 465 (50% active base) while this recovery was attained at 2.5 Vp displacing fluid in step (c), 5% petrostep 465 (50% active base). This poor sweep efficiency might be due to the formation of a low-mobility microemulsion ahead of the polymer slug, or excessive retention of surfactant.

d) The surfactant concentration was increased to 6% (50% active base), oil breakthrough occurred earlier than any of the above cases, at 0.25 Vp. Oil recovery increased from 15% at 1 Vp displacing fluid to 20% at 1.25 Vp at somewhat low rate and then increased to 55% at 1.75 Vp of displacing fluid at nearly constant rate due to the formation of an oil bank. The oil production rate then declined and ceased at 2.25 Vp. Ultimate oil recovery was rather low, 67%, at

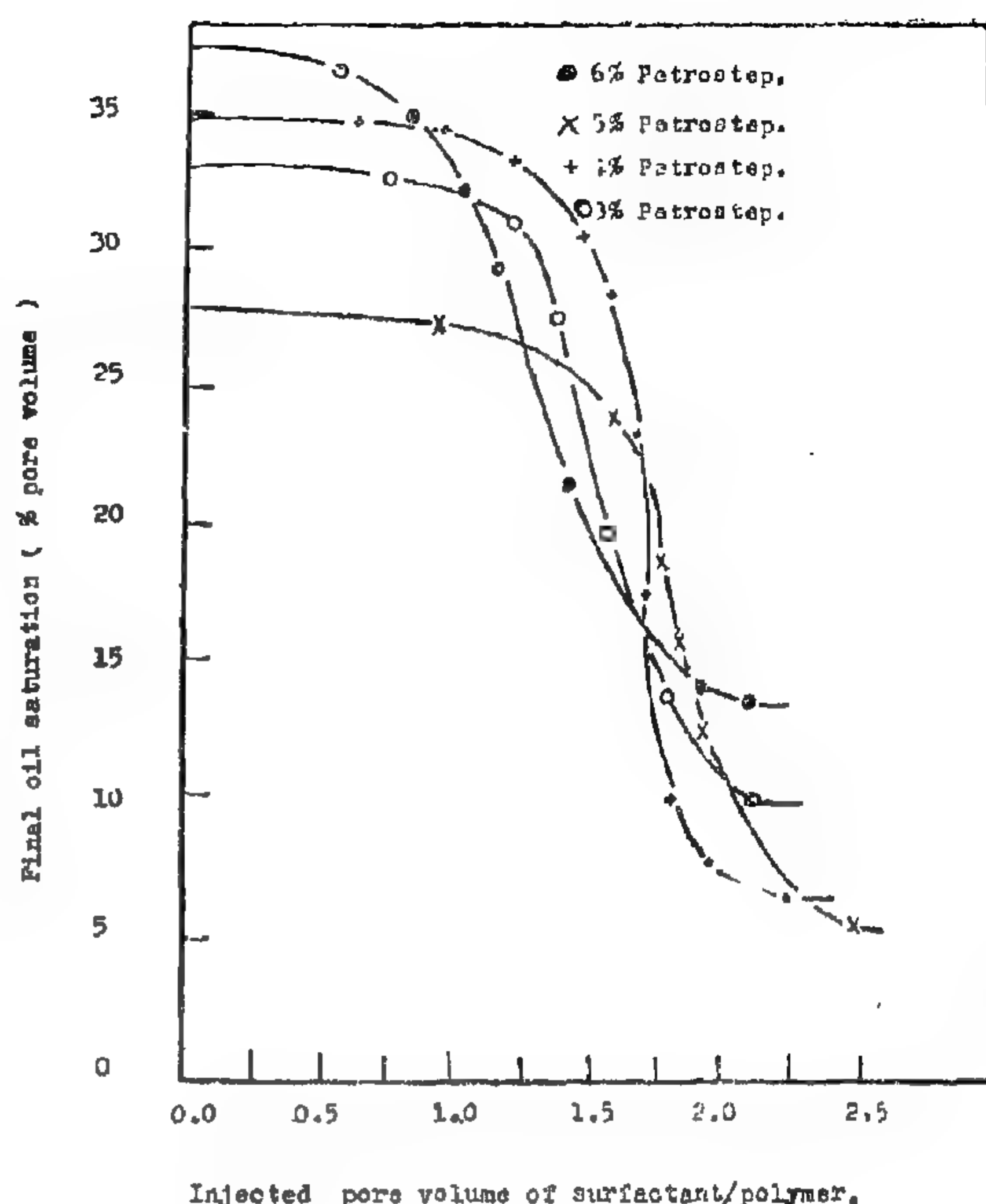


Fig. (2) Final oil saturation versus injected pore volume of surfactant/polymer for various surfactant concentration.

Z, 25 Vp.

Increasing the surfactant concentration to 6% (50% active base) has only made oil breakthrough earlier, but ultimate oil recovery was low. This might be due to the poor sweep efficiency explained above.

#### OPTIMUM SURFACTANT SLUG SIZE FOR ULTIMATE OIL RECOVERY :

- A surfactant slug of 0.25 pore volume (Vp) containing 6% petrostep 465 (50% active base) was injected into previously conditioned packed sand and displaced with a mobility control slug, table (1), figures (3) and (4). Oil breakthrough occurred at 0.35 Vp of displacing fluids and increased gradually until 0.5 Vp of displacing fluids were injected then recovery sharply increased from less than 5% to 30% between 0.5 to 0.75 Vp of displacing due to the formation of an oil bank. After that, oil production increased at a decreasing rate until it ceased at 1.5 Vp of displacing fluids. Ultimate oil recovery was 50% at 1.5 Vp of displacing fluids.



This sequence of the three slugs is displaced by the original reservoir brine.

The purpose of this research work, is to study the effect of surfactant slug size and concentration, in an aqueous surfactant flooding, on ultimate oil recovery and hence to select the optimum conditions to get the maximum oil from that left after water flood.

## EXPERIMENTAL PROCEDURE AND RESULTS :

Physical models, core samples of the reservoir rock on packed sands, or mathematical models representing reservoir conditions are commonly used to study reservoir behaviour and flood process.

In this research, sand packs of different mesh sizes and known porosity and permeability, are used to represent reservoir rock. These sands were previously washed several times by fresh water, then they were completely dried.

A stainless steel tube, 2-inch inside diameter and 2-feet long, is packed with dry sand, and the tube is put under vacuum for several hours. Then the packed sand is fully saturated with synthetic produced brine water of Ramadan oil field. The brine-saturated packed sand is then flooded with the crude oil of Ramadan oil field, until the production of the brine water ceases (oil production is 100 %). The packed sand, after that, is flooded with the synthetic produced water of Ramadan oil field until the production of oil ceases (the production is 100% water).

Cumulative produced oil during waterflood is measured, and residual oil saturation, after waterflood, is calculated.

At this stage, after waterflood, the model is ready for studying tertiary oil recovery by surfactant/polymer flood.

In each run (1 to 7) one pore volume ( $V_p$ ) fresh water as a preflush was injected ahead of the surfactant slug.

A surfactant slug of certain size and concentration was injected after a preflush slug then followed by a polymer slug of one pore volume or more (2% Flocon 4800 biopolymer).

During the flood, samples were collected and their oil content were collected and measured and, measured and, also, cumulative produced oil after each sample, and for the whole run, were calculated.

The results are listed in table (1). Oil recovery and final oil saturation, after surfactant/polymer flooding, are drawn versus cumulative injected fluids on figures (1) through (4).

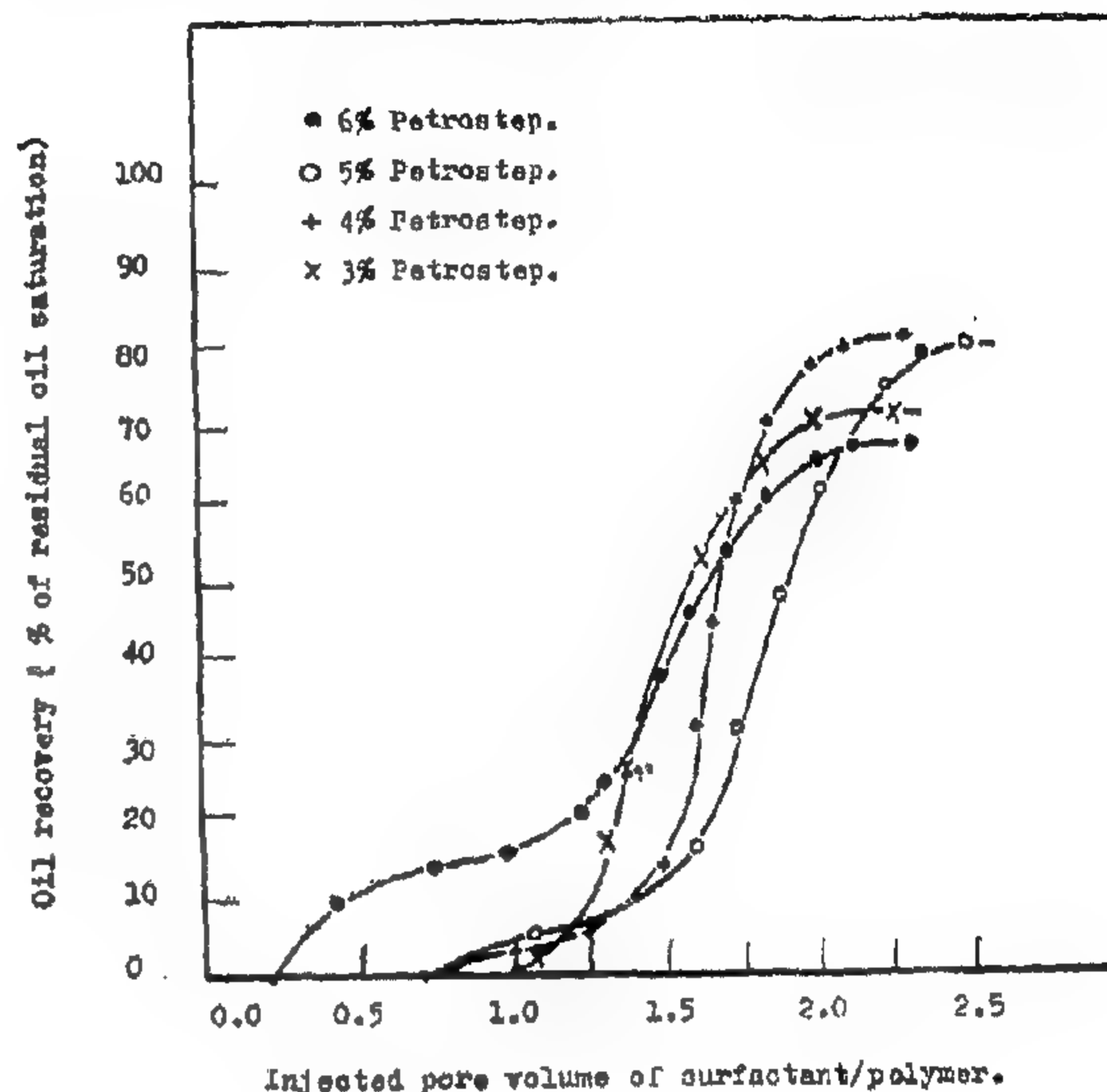


Fig. (1) Oil recovery versus injected pore volume of surfactant/polymer for various surfactant concentrations.

## OPTIMUM SURFACTANT CONCENTRATION FOR ULTIMATE OIL RECOVERY

Various concentrations of surfactant (3, 4, 5 and 6% petrostep 465, 50% active base) were used to study the optimum concentration of surfactant for ultimate oil recovery.

In each run, one pore volume of fresh water, as a preflush, was injected ahead of the surfactant slug. One pore volume of a certain concentration surfactant slug was then injected followed by the polymer slug until oil production ceased. It was found that :

- When the surfactant slug was containing 3% petrostep 465 (50% active base) oil breakthrough did not occur until one pore volume of displacing fluid was injected. After oil breakthrough, oil recovery increased at a somewhat constant rate until it reached 50% at 1.55 pore

# THE EFFECT OF SURFACTANT - SLUG VOLUME AND CONCENTRATION ON OIL RECOVERY FOR LOW TENSION FLOODING

By

@ M.A. Abou Saif, M. Moustafa Soliman, and, A. El-Sharkawy

## ABSTRACT:

Oil recovery, after waterflood by surfactant/polymer flooding for Ramadan oil field has been studied. The study was performed on sand packs to represent the porous media. Both formation water (200,000 ppm TDS) and crude oil from this field, petroleum sulfonate (petrostep 465 - 50% active base), and biopolymer (Flocon 4800) were used in this study.

The effect of both surfactant-slug concentration and the optimum slug size on ultimate oil recovery were studied in this research. ....

## INTRODUCTION :

After primary recovery by depletion drive and secondary recovery by waterflood, a great amount of residual oil (30 - 50% of the original oil in place) remains in most oil reservoirs. This oil, left behind waterflood, is the target of tertiary oil recovery.

Since 1973, rising oil prices coupled with increasing energy demands led to an intense interest in tertiary oil recovery methods. Surfactant/polymer flooding is one of these methods being used to increase energy resources. Recently, a number of tertiary oil recovery methods are being investigated and tested in oil fields.

As stated by Schechter and Shah(1), surfactant flooding encompasses (a) aqueous surfactant flooding, (b) microemulsion flooding, and (c) soluble oil flooding.

Slattery(2) reported that aqueous surfactant flooding methods, depending on surfactant concentration and slug size, are divided into two types:

- Low-tension flooding (LTF), this type was studied in this research.
- High concentration aqueous surfactant flooding.
- In low tension flooding, a solution containing a low concentration of a surfactant (2 - 6%, 50% active base) dissolved in aqueous phase to form a surfactant slug size (15 - 60% or more of pore volume). This slug is injected into the reservoir to reduce interfacial tension between oil and water, thus giving rise to a high saturation oil bank to be formed and consequently increasing oil recovery.(2) at the same time, residual oil at a given position in the reservoir will be reduced to the lowest limit after passage of a large volume of surfactant solution.

A low-tension flood process consists of injecting, three slugs of water with different chemical compositions. These are protective slug, surfactant slug, and mobility-control slug. The protecting slug in this research is fresh water. The primary purpose of this slug is to screen the low-tension surfactant from the reservoir.

The primary purpose of the surfactant slug is to reduce the interfacial tension between the oil and the water to the order of 0.001 dyne/cm.

The mobility control slug contains a water soluble polymer in a concentration sufficient to provide a local mobility condition in the vicinity of the oil bank.

---

@ Department of petroleum engineering, Faculty of petroleum and mining engineering, Suez Canal University.



measured strength values and those predicted from Rzhevsky's equation, see Fig. 2.

Any how, the mineral composition can only affect the strength of the rock and give a general relative trend for strength of different rocks, Fig. 1. However, it can easily be seen, from Fig. 1, that adding a mineral of higher strength increases the rock strength for all type of strengths, compressive, tensile and shear. This effect is more pronounced in the compressive strength, intermediate in shearing strength and the least in the tensile strength.

It is found that the deviation percentage between the calculated and the measured strength values are greater in compressive strength than those in tensile or in shearing strength, as represented versus the cement - sand matrix percentage. It is also noted that this deviation increases as the matrix percentage decreases.

Again it is seen that the calculated and the measured strength values become closer at ratio of 75% of the matrix. That is because the calculated value especially the compressive strength is decreasing rapidly with increasing the percentage of the matrix, while the measured values are not affected excessively.

Fig. 1 shows also that the measured strength values are increasing with the cement - sand matrix percentage until a value of about 50% of the matrix. This percent of the matrix is the amount required to fill the spaces between the rock fragments.

In addition, it is found from the analysis of the results obtained that the rock strength magnitudes decreases with the larger grain size, other conditions are being constant, Fig. 3. Naturally this conclusion does not agree with the calculated strengths since

the formula used does not concern with the grain size.

Finally, it can be said that rock strength is a complex function of mineral constituents, cement material the size and the shape of the grains.

Hence, the task of specifying the rock strength in the terms of the properties of its constituents particles is impracticable.

Also, Rzhevsky's equation can not be applied to predict the true rock strength.

#### RECOMMENDATION:

1. It is recommended for future investigation to study the effect of the rock constituents on the rock strength in cases the strength of the constituents is less than that of the matrix both in compression and in tension.
2. Also, it is important to study the effect of the strength of the mineral constituents on the rock strength in case of igneous rocks where the interlocking forces between the mineral constituents is the determining factor. In such a case, the effect of the cementing material in sedimentary rocks is excluded.

#### REFERENCES

1. Bieniawski Z.T. Estimating the strength of rock materials, J.S.A. Inst. Min. Met., vol. 74, U 0.8, 1974, P. 312 - 320.
2. Hodgson K. and Cook N.G.W. The effect of size and stress gradient on the strength of rock, Proc. 2nd Congress. Intl. Soc. R.M., Belgrade, vol. 2, 1970, P. 3-5.
3. Rzhevsky V. and Novik G., The physics of Rocks, Mir, Publishers, Moscow, 1971.

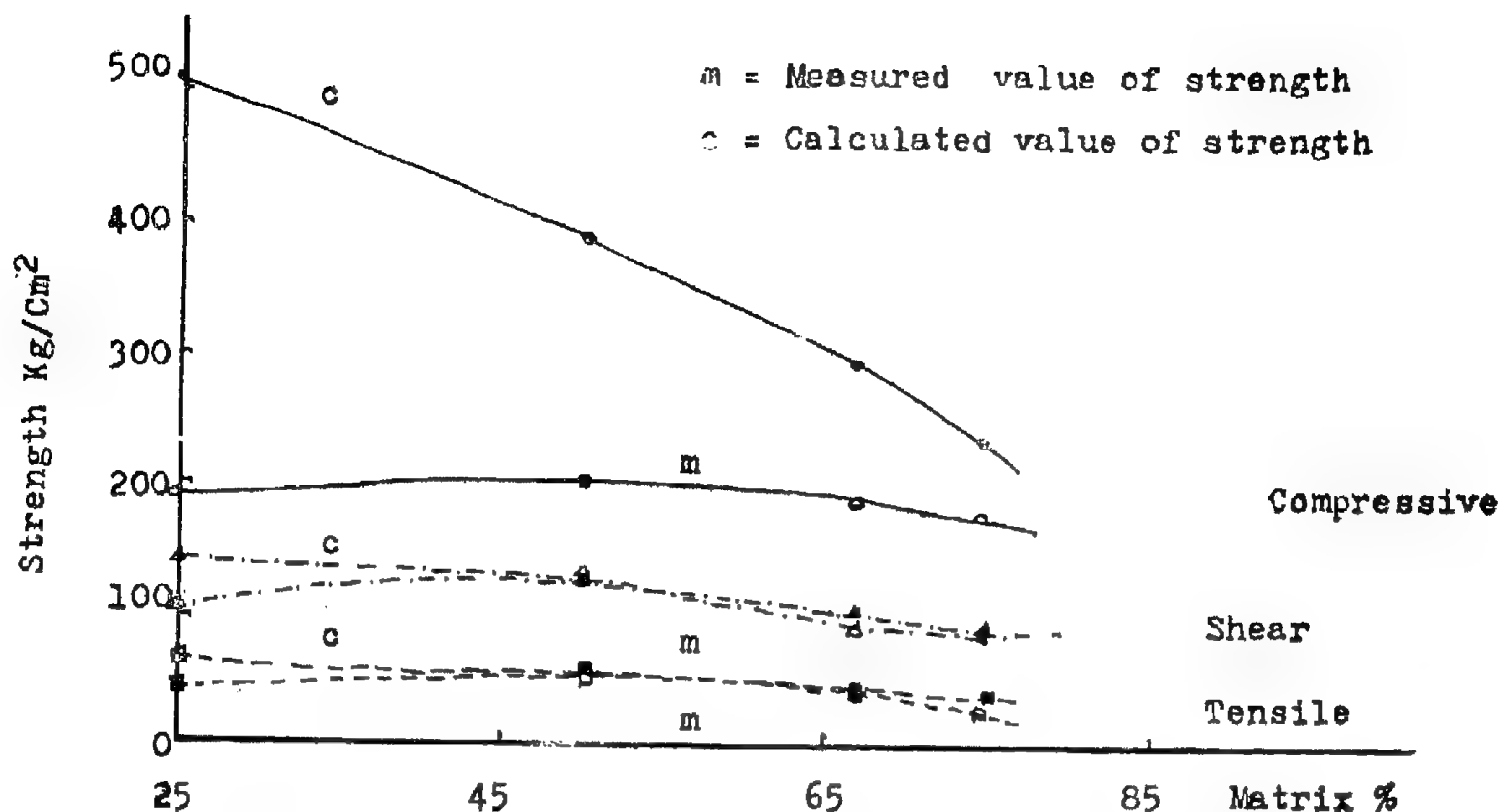


Fig. 2 - Measured and calculated strengths vrs. matrix percentage  
( L + B pebbles 2 - 8mm grain size )

- c) This last group of curves is presented to show the effect of the grain size on the calculated and the measured rock strengths, for rocks having a definite matrix %. Fig. 3 is an example of these curves.

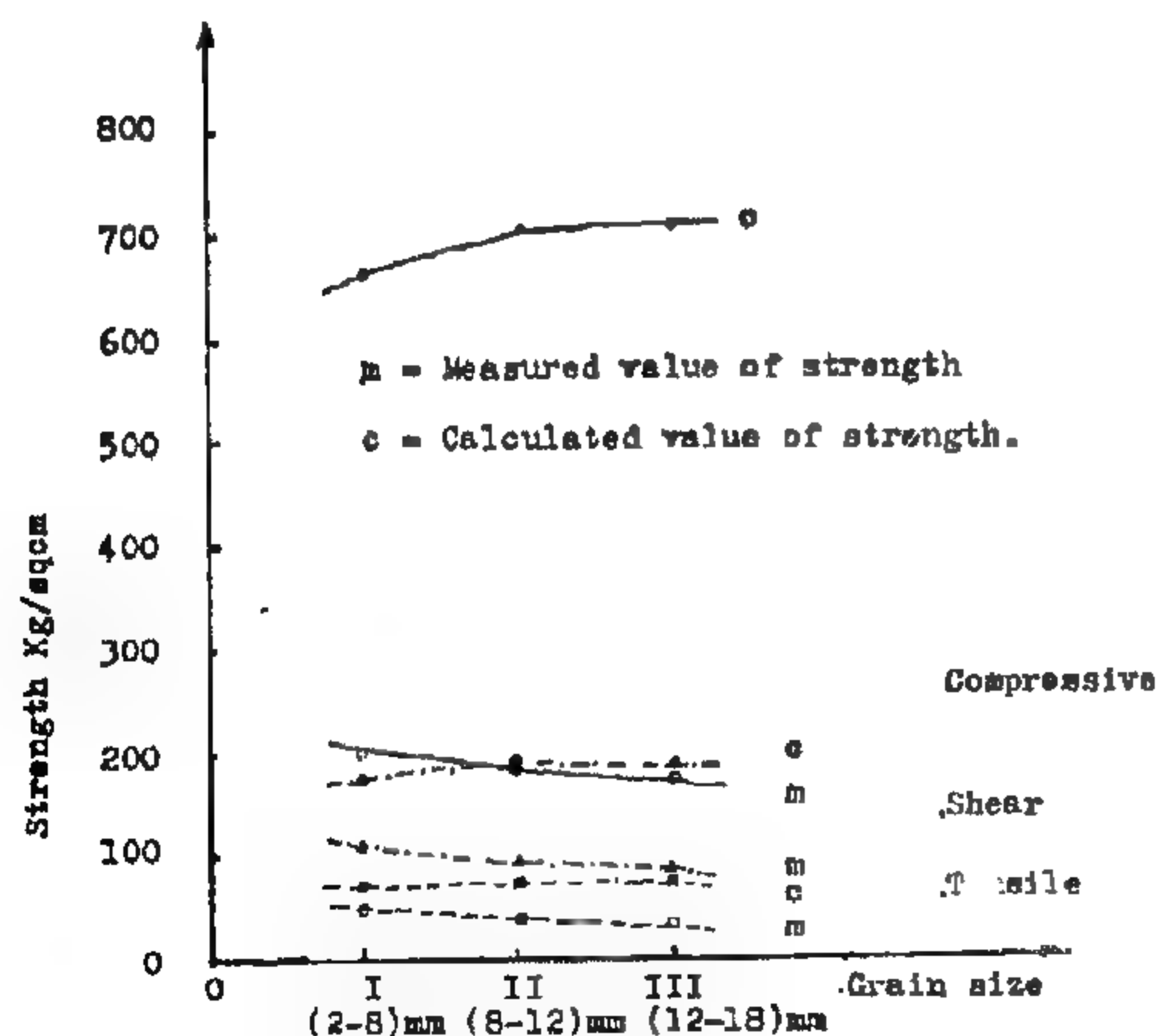


Fig. 3 - Measured and calculated strength vrs. grain size  
for rock composed of dolomite basalt pebbles in  
matrix having (25%).

#### DISCUSSION AND CONCLUSIONS:

All rocks consist of an aggregate of mineral particles. Hence, it was believed that the rock properties including strength depend primarily on its quantitative mineralogical composition and structural form.

The strength of the sedimentary rocks depends mainly upon the strength of the cementing material while that of the igneous rocks upon the interlocking of the crystals of minerals with each others. These interlocking forces in the igneous rocks are beyond study in this investigation. While cementing material and its relation to the mineral constituents of the sedimentary rocks is hold constant in this study. Consequently, a cementing material of constant composition and hence of constant strength is used throughout this work.

From the present investigation, it may be concluded that the true rock strength can not be exactly predicted from its mineral constituents. This can be shown clearly by a comparison between the mea-





$$S_t = \frac{\sum (2F_c / \pi DL)}{N} \quad (3)$$

$$S_s = \frac{\sum (F_c / 2A)}{N} \quad (4)$$

Where:

$S_c, S_t$  and  $S_s$  = the average compressive, tensile and shear strength, respectively.  
 $F_c$  = maximum applied force.

$N$  = No. of tests in each group,

$A$  = Specimen cross-section.

$D, L$  = Specimen diameter and length, respectively.

However, the separate values of rock strengths for the constituents of artificial rocks are given in table 2. Also, the measured and calculated rock strengths for the artificial rocks are shown in table 3. Where, the calculated rock strength is defined by applying the Rzhevsky's equation (2). These

Table 2  
Strength of the constituents of the artificial rock used

Rock Type	Compressive strength			Tensile strength			Shear strength		
	No.	$S_c$	C.V%	No.	$S_t$	C.V%	No.	$S_s$	C.V%
Matrix	10	140	11.8	10	20	14	10	48.0	3.0
Limestone	10	287	5.4	10	50	8.0	10	110	7.2
Dolomite	10	950	5.3	10	100	15.1	10		3.3
Basalt	7	1260	7.7	7	125	7.6	7		3.7

rock strength values are represented in three groups of curves as:

- This group of curves indicates the measured values of the rock strengths versus different percentage of matrix and the pebble type is shown as a parameter, Fig. 1. The curves are illustrated for rocks composed of matrix & one or more pebble type.
- Curves of the measured and calculated rock strengths for different type versus grain size of rocks are illustrated. Fig. 2 shows the relation between measured and calculated strength and matrix % for the dolomite pebble grain size = (2 — 8) mm.

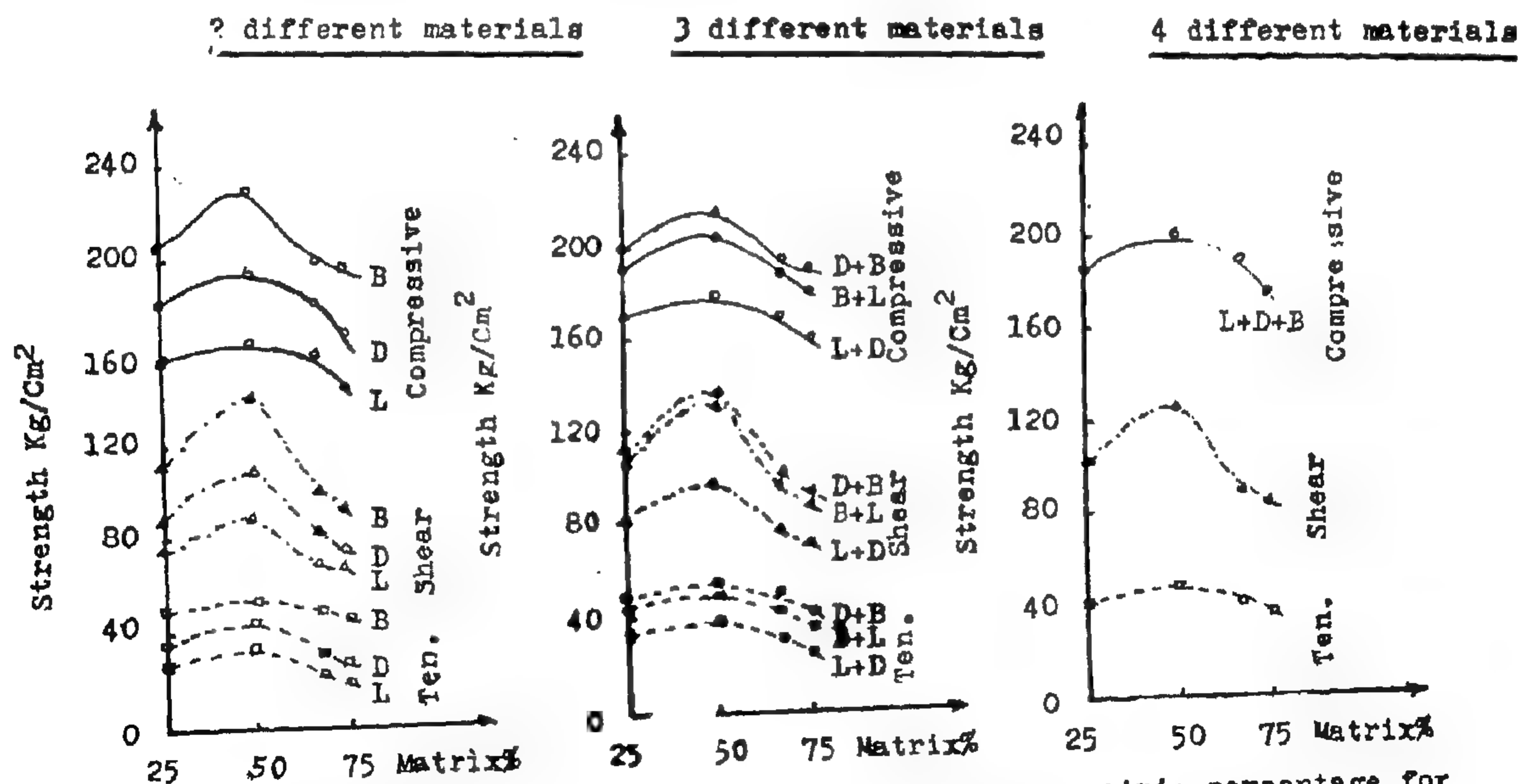


Fig.1 - Compression tension and shear strength vrs. matrix percentage for different artificial rock taken with grain size 2 - 8 mm.



## EXPERIMENTAL PROCEDURE :

Although the presence of creacks, joints and bedding planes are very important factors that affect the rock strength, the present investigation is only confined to study the effect of the mineral composition and its grain size. Thus, to get rid of the effect of the nonhomoginity, artificial rock of specified composition was used in this study.

### Material Used:

A mortar composed of sand, cement and water of equal weights was casted to form an artificial rock base. Multi-mineral rocks were represented by grains of limestone, dolomite and basalt embedded, during the casting, in the previous matrix of artificial rock base, see table (1).

Table 1  
Pebbles add to matrix percentage for the artificial rocks formed with different grain sizes

Kind of pebbles added to matrix	Grain size											
	(2 - 8) mm				(8 - 12) mm				(12 - 18) mm			
					Matrix percentage							
	25	50	67	75	25	50	67	75	25	50	67	75
Limestone, L	75	50	33	25	75	50	33	25	75	50	33	25
Dolomite, D	75	50	33	25	75	50	33	25	75	50	33	25
Basalt, B	75	50	33	25	75	50	33	25	75	50	33	25
Lim. + Dolomite (1 : 1), L + D	75	50	33	25	75	50	33	25	75	50	33	25
Basalt + Dolomite (1 : 1), B + D	75	50	33	25	75	50	33	25	75	50	33	25
Basalt + Lim. (1 : 1), B + L	75	50	33	25	75	50	33	25	75	50	33	25
Lim. + Basalt + Dol. (1:1:1), L + B + D	75	50	33	25	75	50	33	25	75	50	33	25

### Preparation of Test-Specimens:

Core samples were obtained from blocks of artificial rocks casted in wooden boxes, 20 x 20 x 20 cm. At first, the blocks were allowed to settle 24 hours, after which they left 30 days at room conditions to cure. Core specimens were prepared with a length = 3.45 in, which is double the core diameter. The core ends were ground and polished. Finally, the specimens were air - dried at room temperature for one week and after that they were placed in an electrical controllable oven, adjusted at 70°C, for 16 hours.

### Laboratory Tests Rock Strength:

The specimens were tested for uniaxial compressive, tensile and shear strength. They were determined in the conventional manner of each (1) and

the following conditions were taken:

- i) Core specimens with length diameter ratio = 2 (where the

$$\text{length} = 3.54 \text{ and the diameter} = 1.77$$

- ii) End - flatness: within 0.001 in.
- iii) Perpendicularity of end surface to specimen axis:  
within  $\pm 1.0^\circ$ .
- iv) Rate of loading : 100 psi/sec, for compressive tests, and 80 psi/sec, for the splitting tensile and direct shear tests.
- v) Test group for each rock : 10 specimens, for compression tests, 10 - 12 specimens for each of splitting tensile and direct Shear tests.

## DATA AND RESULTS :

In this investigation the constituents of the artificial rock formed are besides the cement - sand matrix, limestone, dolomite and basalt fragments. Hence, the artificial rock is composed of the matrix and some pebbles of one or more of the following rocks limestone, dolomit and basalt.

The percentage of the cement - sand matrix in the artificial rock varies as 25,50,67 & 75%. The added pebbles used in the artificial rocks vary in size, table 1. Accordingly, these artificial rocks may be grouped as:

- Rocks with pebbles size = 2 — 8 mm.
- Rocks with pebbles size = 8 — 12 mm.
- Rocks with pebbles size = 12 — 18 mm.

From the results of each test group of rock strengths, the average uni-axial compressive, tensile and uni-axial double shear strengths were calculated as:

$$\text{within } \pm 1.0^\circ.$$

$$S_c = \frac{\sum (F_c / A)}{N} \quad (2)$$

# EFFECT OF THE CONSTITUENT MINERALS ON THE ROCK STRENGTH

A. Gomah<sup>1</sup>, M. El-Gindi<sup>2</sup>, R. El-Ashkar<sup>3</sup> and R. Hamed<sup>4</sup>

## ABSTRACT:

The purpose of this study is to find out, it is possible to determine the strength of the rock from the strengths of its mineral constituents.

This study is mainly confined to sedimentary rocks. To simulate them and to assume homogeneity, artificial rocks are used.

From the present investigation it is concluded that although the strengths of the mineral constituents do have an effect on the rock strength it is impossible, for the time being, to determine the latter from the former. This is because too many factors affect the rock strength such as the strength of the cementing material, grain size and shape of mineral constituents.

## INTRODUCTION:

The Mining and Civil engineers are very much interested with rock strengths-namely-compressional, tensile and shear. As the strength of the same rock is highly variable from one place to another, it becomes important for the engineer to determine the rock strength by himself, for his purpose. But some trials have been done to standardize the rock strength and to make tables for it, as the steel tables. All these trials have failed due to the varying nature of the rock strength even in the one-mineral rocks, as limestone, gypsum, etc. Naturally, the problem becomes worse in case of multi-mineral rocks, such as granite. Many questions may arise regarding the determination of the strength of multi-mineral rock. For example, is the rock strength being equal to the weighted average of the strengths of the constituent minerals?. Could it be the strength of the strongest mineral in the rock? or that of

the weakest?. If this happens to be true, say in the case of compressive strength, does it hold true as well in the cases of tensile and shearing strengths?.

In addition to that, it is desired to know to what extent the grain size of the constituents minerals affect the rock strength and which mineral affects more?. The answer of all these questions is mainly the purpose of this investigation.

Some scientists believe that the properties of multi-mineral rock may be the weighted average of the properties of its constituents. But Rzhevsky claims that, these procedures can be applied for all scalar properties rather than for tensor ones, such as the rock strengths. This is because, he assumes that the rock structure may have an effect and must not be ignored. Although of these remarks, it may be a worth trial to apply Rzhevsky's equation in the determination of the rock strength from the strengths of its constituents. In this case Rzhevsky's equation can be rewritten as follows:

$$X_o = \sum_{i=1}^n X_i V_i \quad (1)$$

Which as appears is nothing more than the weighted average, and where:

$X_o$  = Strength of rock ( $\text{Kg/cm}^2$ );

$X_i$  = Strength of each mineral forming ( $\text{Kg/cm}^2$ )

$V_i$  = The percentage ratio of each mineral in rock

1. Prof. A. Gomah, Prof. of Mining Eng.: Faculty of M. Pet. Eng., Suez Canal Univ.
2. Dr. M. El-Gindi, Assistant Prof., Faculty of M. Pet. Eng. Suez Canal Univ.
3. Dr. R. El-Ashkar, Assistant Prof., Faculty of M. Pet. Eng. Suez Canal Univ.
4. Eng. R. Hamed, Assistant Lecturer, Faculty of M. Pet. Eng. Suez Canal Univ.



ter. Factors representing metallurgical parameters as sintered quantity (Q) degree of reduction (R) and room temperature strength (W) were plotted against the magnetic permeability ( $\mu$ ) as shown in fig. (5). Such figure indicates that the sintered quantity increases as  $\mu$  increases however the degree of reduction and room temperature strength then decreases as  $\mu$  increases.

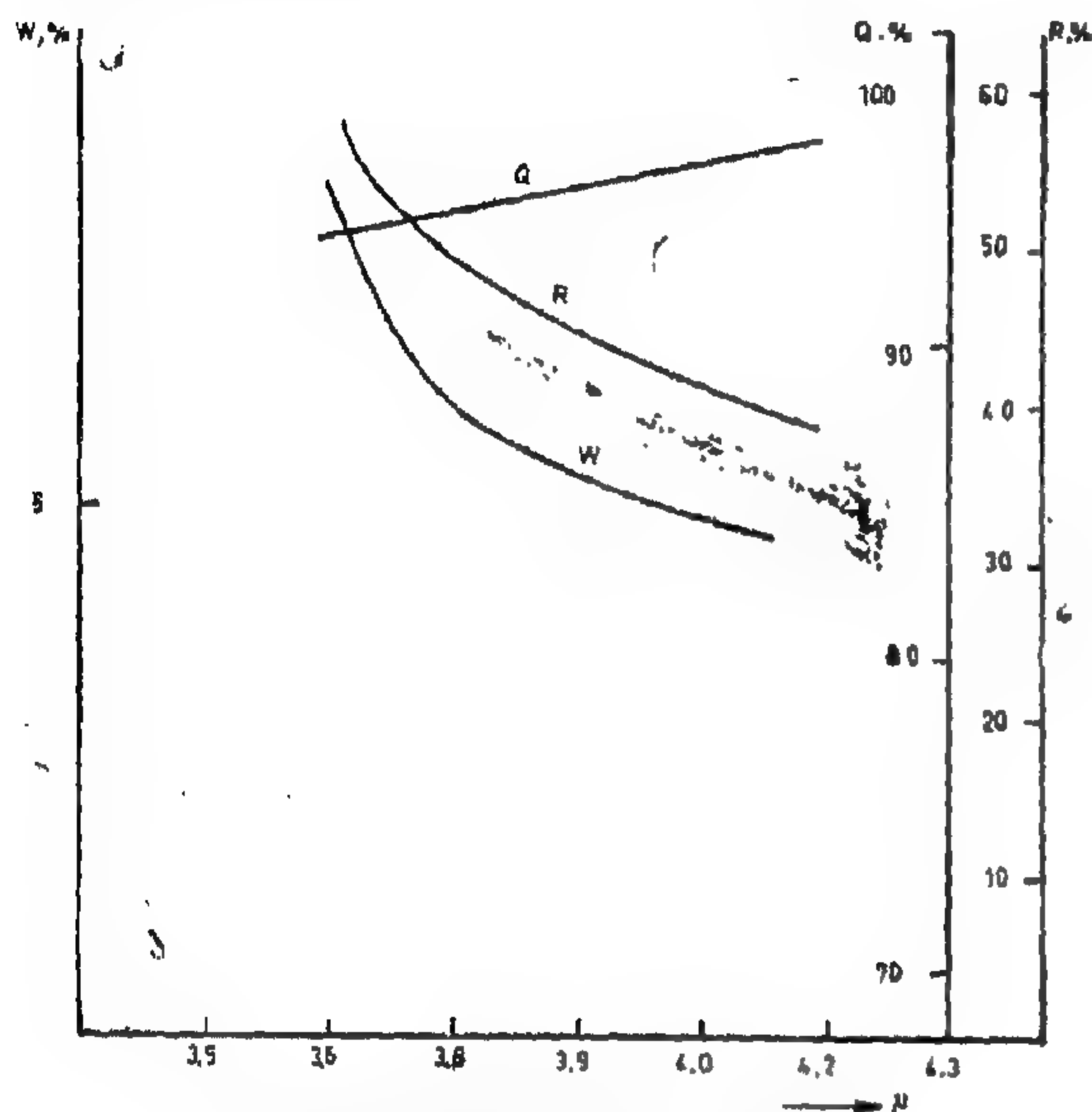


Fig. 5. correlation between magnetic permeability and metallurgical properties of sinter (Coke content 6-10 %)  
Q-ready made sinter R-degree of reduction through 70 Min  
W-room temperature strength (less than 5 mm)

The above mentioned discussions indicates that the magnetic permeability of the sinter  $\mu$  as well as  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  content controls the quality of the produced sinter.

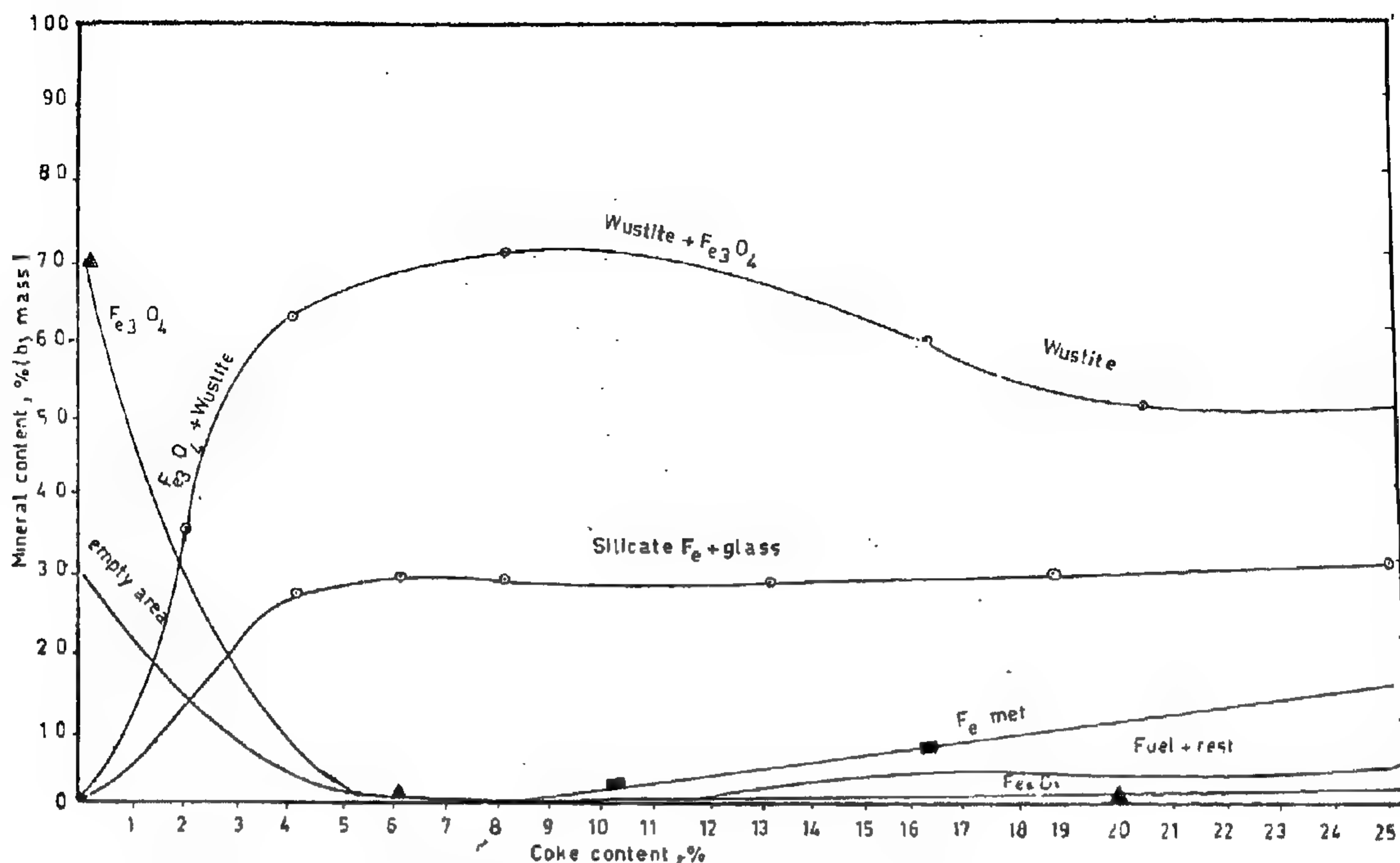
As was described above the coke concentration in the charge affects both  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  content and magnetic permeability of the charge as well as the cost of operation. Then the coke content could be regarded as the main control parameter in the process.

## SUMMARY

This article describes the magnetometer designed in the Moscow Institute of steel and alloys and shown the results of measurements of iron ores sinters as well as the correlation between magnetic permeability and Metallurgical properties of sinter that allows us to state that, the magnetometer gives a full estimation of sinter quality control.

## REFERENCES

1. Hashem A.H., "Automation of the sintering technological parameters", Ph.D. thesis Moscow Institute of Steel & Alloys, U.S.S.R. (1982).
2. Eugeniusz, M. Anna, B. Jerzy, M. and Zdziskaw, O. "Magnetic method for the investigation of the properties of sinter", *stahlu Eisen*. 99., Nr. 17, 27 August (1979).
3. Mazanek, E. Wyderko U.M. Magnetic evaluation of properties of Iron ore sinters. : *Arch, Eisen-thuttenwes.* 41, S. 1017 /22. (1970)
4. Vegman E.F. "Sintering Process", *Metallurguzdat*, 1963. - 210 S.



Fig(4) Mineral content from Egyptian ores, depending on the content of coke in sinter

This allows us to assume that in each investigated case there is a linear dependence between measured indices.

Thus the index  $\mu$  can be used as a variable describing the properties of sinter i.e. its  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  content, strength  $W$  and reducibility  $R$ .

Error in the evaluation of magnetic permeability index is much smaller than the other indexes of sinter and in each case the remainder variance is lower than the variance of error of measurement of other parameters.

Consequently, the evaluation of sinter indices by means of index  $\mu$  on the basis of calculated equation (3) is more accurate than that from direct measurements. This fact is the real base for the automatic quality control of sinter. The straight line describing the dependence between magnetic index  $\mu$  and  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  contents covers a wide range of measurements.

## DISCUSSION :

Results of the present work indicate that the magnetic permeability ( $\mu$ ) changes linearly with

the magnetite content as indicated in equation (3) if the coke content was between 6 and 10 percent. By increasing coke content, the quality of the sinter increases through the increase of the magnetic permeability and increased  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  content.

Such empirical relation describes quantitatively the quality of the produced sinter as a function of the charge characteristics. Fig.3 describes the relationship between the controlling parameter (magnetic permeability) and coke content. This figure indicates a maximum value for magnetic permeability at a coke content of about 8%.

Results of microstructural examinations also indicated that with the range of coke content between 4 and 10% the main phases in the produced sinter were magnetite and wustite and as coke content increased up to 10% and above iron metallic phase starts to appear.

Comparing results of permeability measurement microstructural examination it was found that a value of coke content about 8% is the optimum condition that maximizes both magnetic permeability and  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  content of the produced sin-



Samples of sinter are prepared for testing in the form of tablets (  $\phi$  11 mm, height 0.6mm) with central whole diameter  $\phi$  3.6 mm, and their compressed from sinter powder (less than 0.315mm) under a pressure of 13000 KBa treated with alcohol. Thus sinter samples are put in a copper coil formed of thin wire with about 24 turn/cm.

### Results of measurements

In order to check the action of the apparatus, measurements of magnetic permeability have been carried out for many sinter samples with known FeO contents and determined magnetite contents /Fe3O4 %/. Sinter for testing has been chosen from samples with known drum strength and reducibility. It presents graphically the dependence of magnetic permeability  $\mu$  on FeO, Fe3O4, coke contents, drum strength W, readymade sinter Q and reducibility R /Fig. 5./. Investigations carried out for sinters with different coke contents 2-25% and different Fe contents showed that variations of these values influence only slightly curves Fig. 3 & 4., consequently the given diagram is valid for sinters with Fe contents in the range 50-52.5%.

For sinter from Egyptian ores (coke contents 6-10%):-

Regression equation calculated for the line in Fig. 3. and Fig. 4. is as follows:

$$\mu = \frac{(\text{Fe}_3\text{O}_4) - 54.177}{3.818} \quad (3)$$

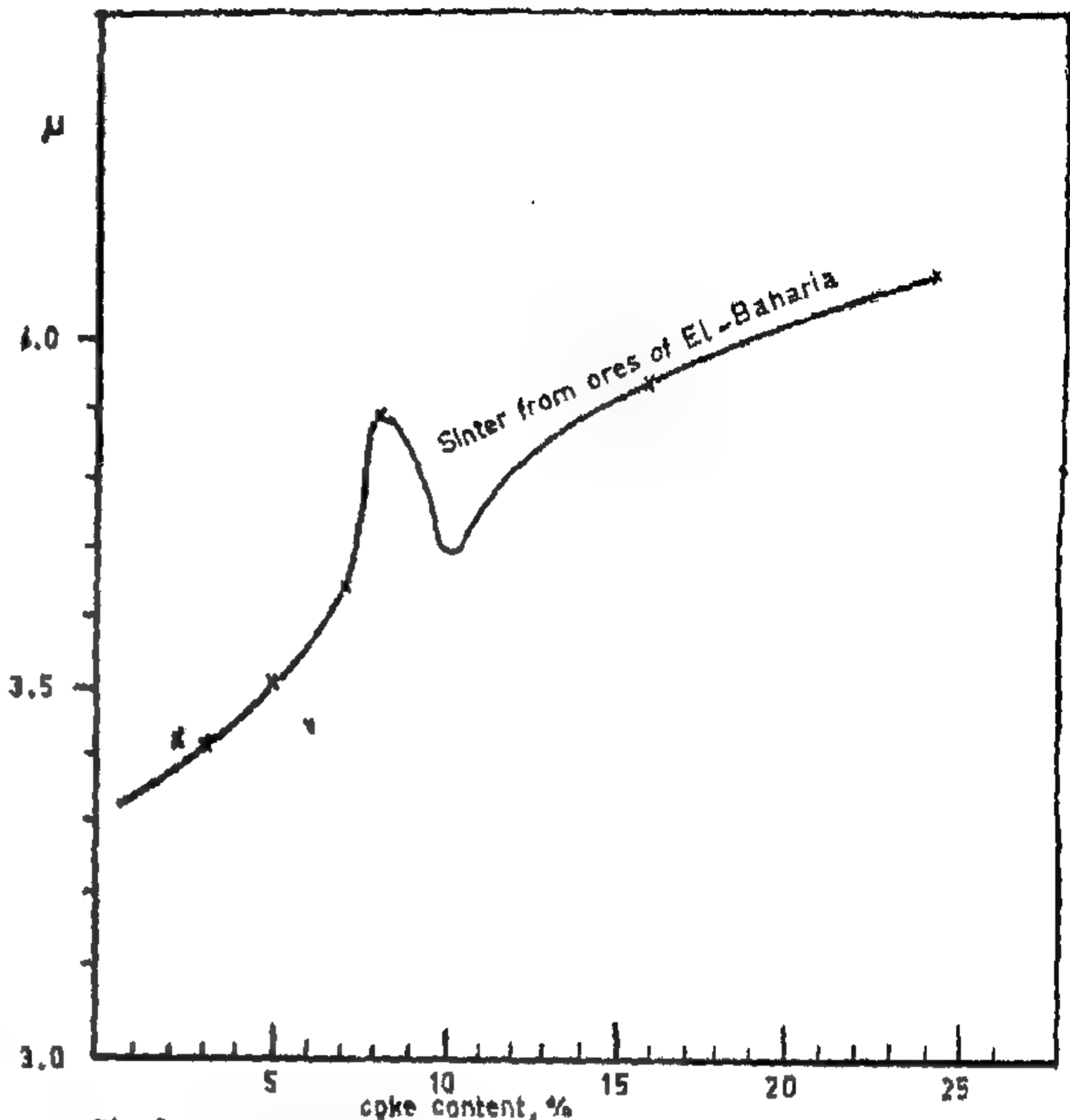


Fig. 3 The dependency between coke content and magnetic permeability of sinter

**Tabl I.**  
Mineral content of sinter from Egyptian ores, El-Baharia

No. Sinter	Coke content, %	Fe <sub>Met.</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> + Wustite	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mineral content, % (by mass)		
					Silica Fe+glass	Silica Ca+CaF calcium ferrite	Fuel+rest
1	2	-	36.8	34.5	14.6	0.5	13.6
2	3	-	50.0	22.2	20.0	0.7	7.1
3	4	-	62.6	3.9	28.7	0.8	4.0
4	5	-	66.0	2.1	28.2	1.1	2.6
5	6	-	67.1	1.2	29.8	0.5	1.4
6	7	0.2	67.7	0.8	29.7	0.7	0.9
7	8	0.2	69.7	0.8	28.7	0.7	0.4
8	10	0.2	69.6	0.4	28.8	0.6	0.4
9	18	1.6	68.1	0.3	28.4	0.7	0.9
10	16	7.2	59.1	0.2	29.9	0.8	2.8
11	20	12.7	51.1	0.2	30.6	1.8	3.6
12	25	14.2	50.7	0.2	29.2	0.8	4.9

The method developed in Moscow Institute of steel and alloys in USSR is based on the measurement of magnetic permeability of sinter; in this method a force acting on a sinter sample in weak nonhomogeneous magnetic field is measured.

This force can be expressed by the equation:

$$F = m \cdot \chi \cdot H \cdot \frac{dH}{dx} \quad (1)$$

Where:

$m$  - mass of sample

$\chi$  - specific magnetic susceptibility

$H$  - magnetic field intensity

$\frac{dH}{dx}$  - magnetic field gradient in whole mass of a sample.

The specific magnetic susceptibility is related to the magnetic permeability and is determined by the formula:

$$\mu = \frac{2.53 \times 10^{-19} \cdot d_{av}}{4 f^2 \cdot S_{av} \cdot W^2 \cdot C} \quad (2)$$

Where ;

$d_{av} = 1.1 \text{ cm}$ ;  $f = 8 \text{ MHz}$ ;  $W = 24$ ;

$S_{av} = 0.36 \text{ cm}$ .

Equations (1), (2) mean that at the constant mass of a sinter sample, constant value of magnetic field and constant gradient of the field-measured force  $F$  is proportional to magnetic susceptibility of a sinter sample and hence its magnetic permeability. This value ranging between 3 and 4 is however proportional to the participation of the magnetite phase  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  content in sinter [1].

Magnetic permeability of calcium ferrites and calcium olivines, presented in sinters is very small and can be neglected.

The magnetometer for sinter magnetic permeability measurements is designed for samples of

sinter 5-10g to ensure fair accuracy of measurement. In order to ensure fair accuracy of measurement of the force acting on a sinter sample, its action should produce an electrical signal. This signal through the electronic system shown in Fig. 1. sends to the coil current, compensating a controlled force whose value is proportional to the intensity of this current. The construction of the measuring system consists of three blocks; generator, measuring unit and supply unit. Fig. 1. shows the block diagram of the apparatus

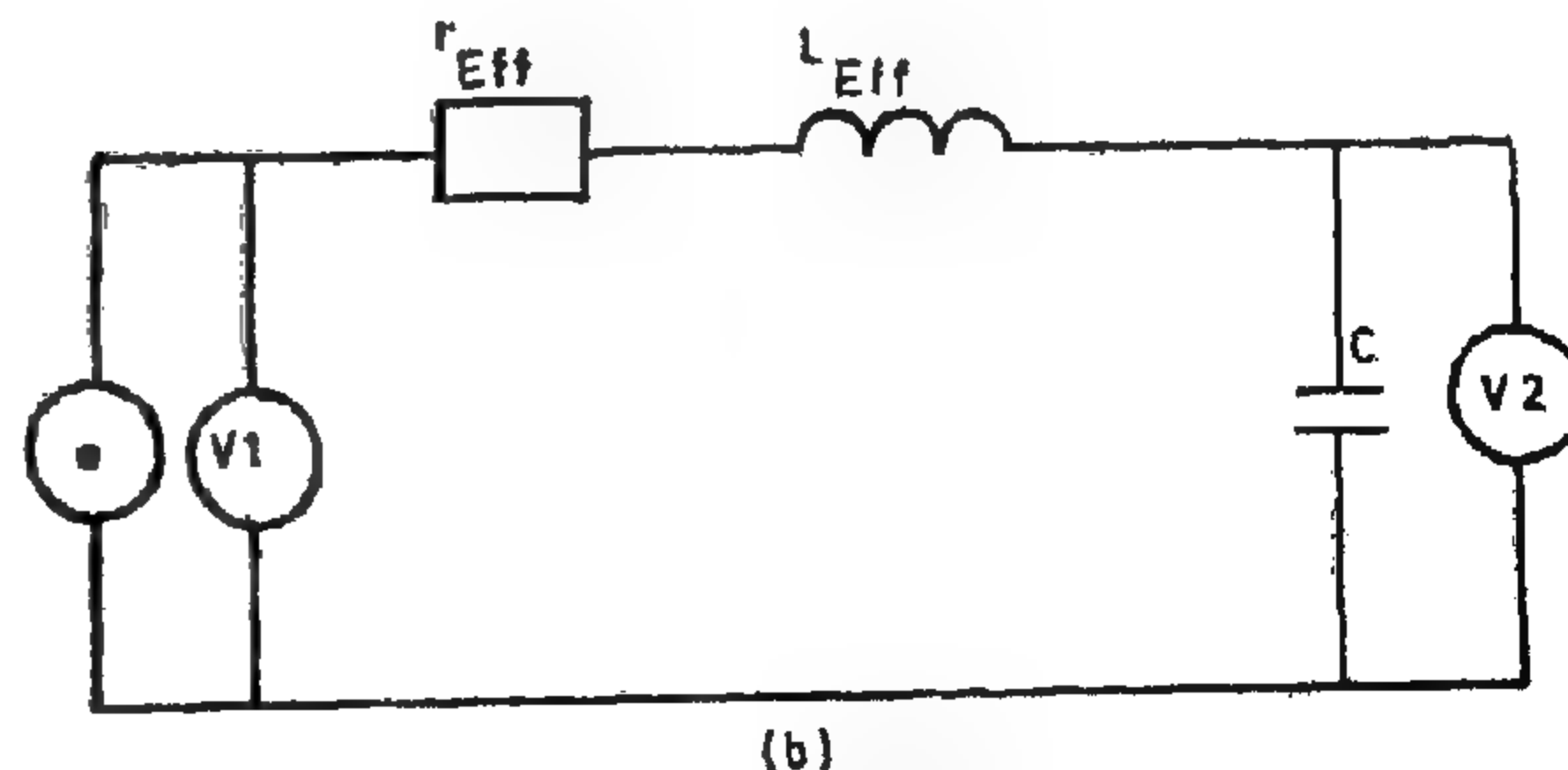
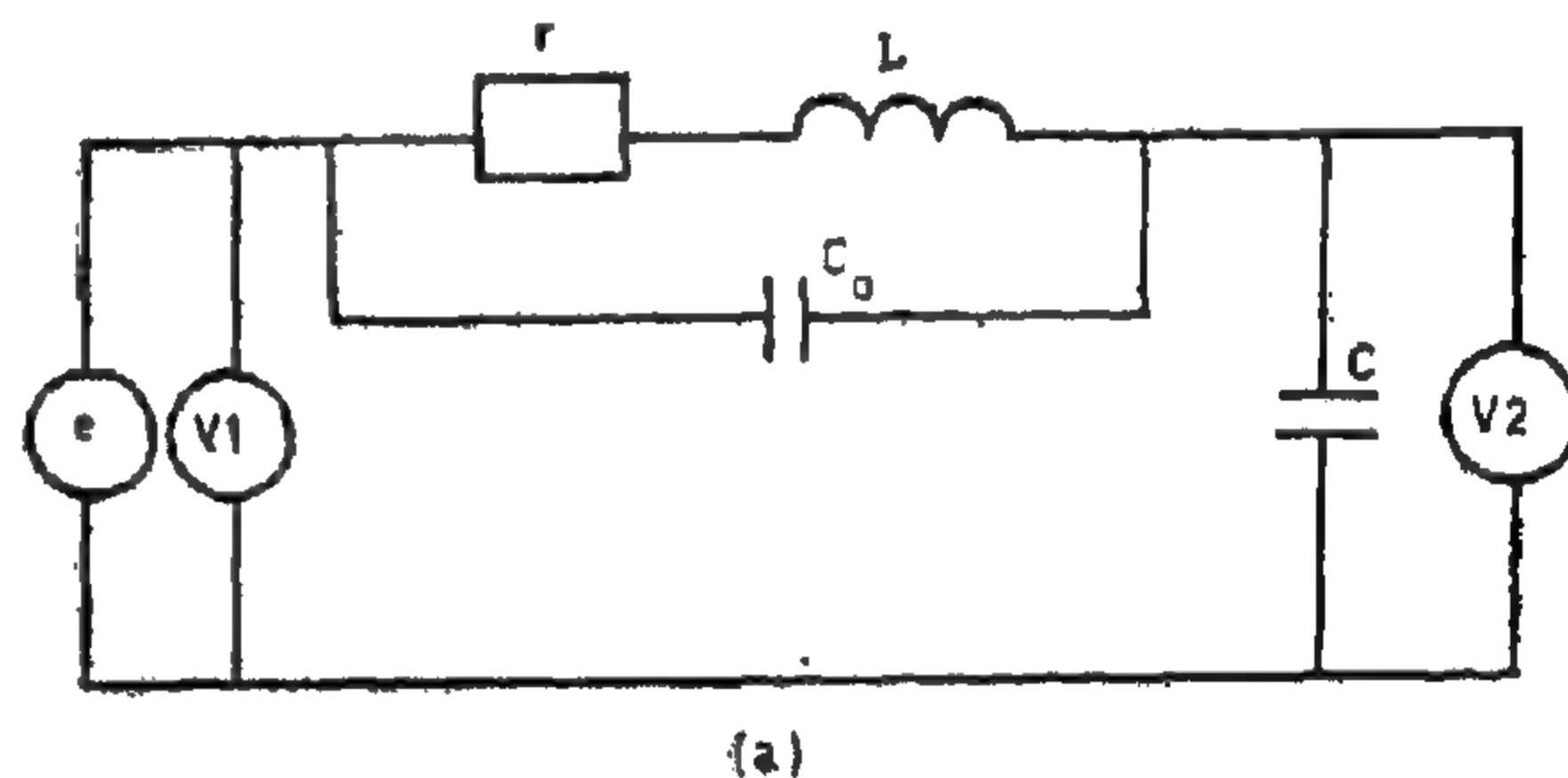
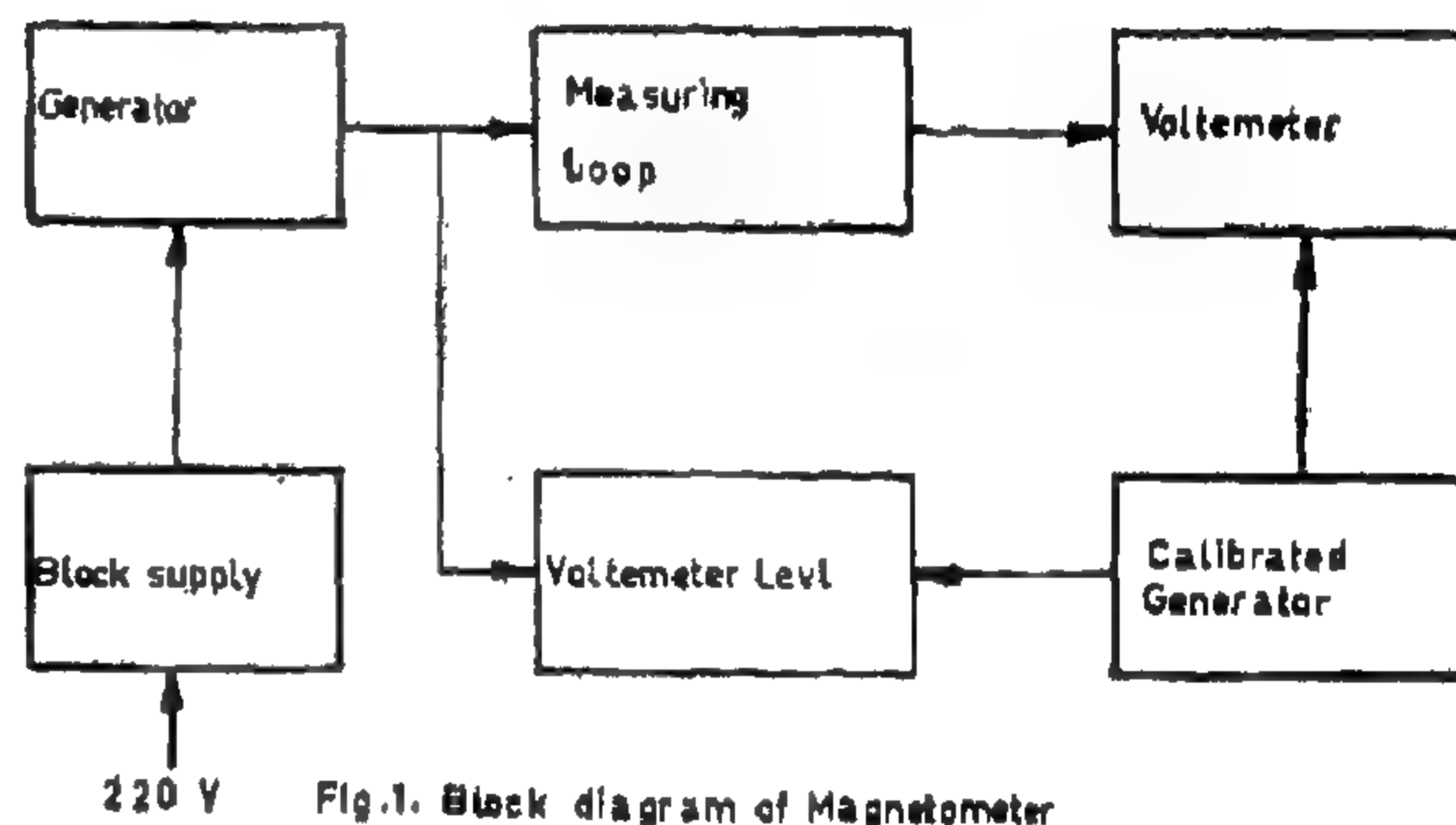


Fig.2. Measuring Loop of Magnetometer.



# APPLICATION OF MAGNETIC METHODS FOR THE EVALUATION OF THE PROPERTIES OF IRON ORE SINTER

A.H. Hashem\*, and E.F. Vegman\*\*

## ABSTRACT

This paper deals with the problem of controlling sinter quality. The quality of sinter is, normally, evaluated by sintering technological parameters.

These quantitative relations among the sintering variables (as degree of reduction, room temperature strength, sinter quantity, magnetic permeability, and coke content) have been evaluated in laboratory work.

The importance of such results are useful to obtain a better quality control of sinter by its magnetic properties, marks a forward great step to more efficient blast furnace operation.

## INTRODUCTION

Methods for the evaluation of sinter quality, commonly in use, depend on the measurement of sinter reducibility and strength. For quick estimation of sinter quality, control by magnetic methods can also be suitable.

These methods are based on the fact, that the chief sinter properties depend on the phase composition of the sinters, and specially on magnetite content.

One of the methods of quality control is the magnetic method, based on the measurement of magnetic permeability of sinter.

The method is based on the measurement of sinter.

The method is based on the measurement of magnetic susceptibility of sinter. In this method a

force acting on a sinter sample in weak non-homogeneous magnetic field is measured.

Assessment of the properties of sinter with the aid of a magnetic balance (magnetometer). Measuring 36 to 51% Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. Correlation between iron-oxides content, reducibility, strength of the sinter, coke consumption and magnetic index.

## Experimental Method :-

Magnetometer for sinter magnetic susceptibility measurements is designed for a sample of 5-10 gm to ensure fair accuracy of measurement.

The apparatus has been calibrated using standard sinters analyzed by using (petrographic) traditional methods. It presents graphically the dependence of magnetic permeability on FeO and Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> contents, drum strength W and reducibility.

Described in this article the magnetometer and results of measurements of industrial sinters as well as mathematical analysis of diagrams shows that the Magnetometer gives a full estimation of sinter quality control i.e. FeO content, its reducibility and strength.

For the assessment of the sinter properties a method has been developed to measure the magnetic permeability with the aid of a magnetometer. The pulses acting on a sinter sample in a nonhomogeneous magnetic field are measured. The calibration curves obtained determine magnetic content, iron oxide content and also reducibility and strength of the sinter. Therefore, this method might be appropriate also for the characterization of the sinter properties.

\* Lecturer, Department of automation Tabbin Institute for Metallurgical Studies, Tabbin Cairo, Egypt.

\*\* Professor, Head of ore treatment Department Moscow Institute of Steel and Alloys, Moscow, USSR.

**RAW MATERIALS & CHEMICAL  
INDUSTRIES**

INST. OF MINING, PETROLEUM &  
METALLURGICAL ENGINEERS  
INST. OF CHEMICAL ENGINEERS



The mean value of the sound level difference (35 dB) is rather small due to the fact that the wall is only single in the construction. It is planned, however, that in the new building of NIS will be a double walled anechoic room.

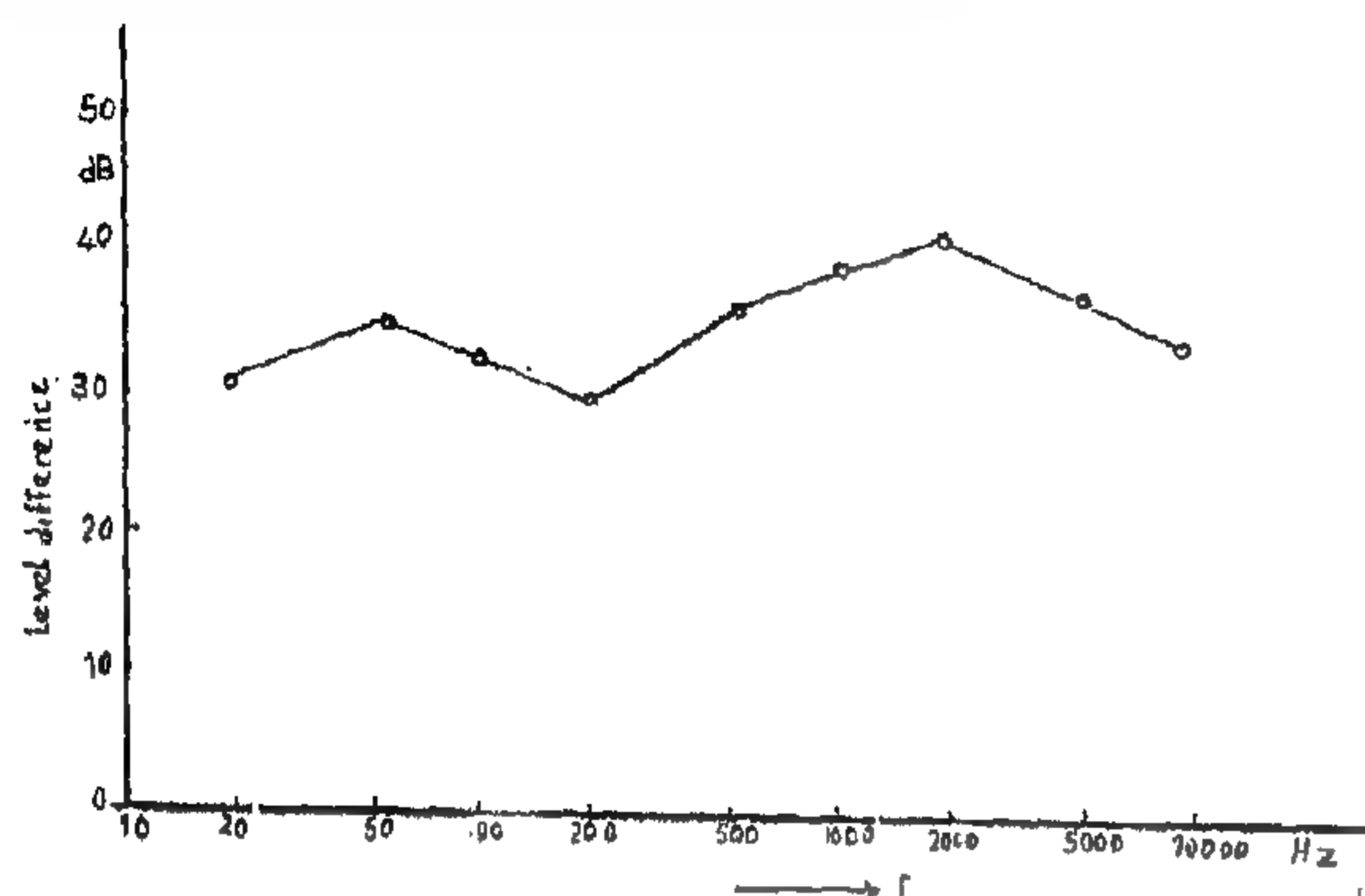


Fig. 11

TABLE 1: Reverberation times at two positions.

Position	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	1600 Hz	2000 Hz	3200 Hz	4000 Hz
1	0.46	0.36	0.33	0.31	0.31	0.31	0.29	0.28
	0.49	0.35	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.27
2	0.46	0.35	0.33	0.32	0.30	0.30	0.28	0.27
	0.48	0.34	0.32	0.31	0.30	0.30	0.29	0.28

#### Acknowledgement

The author wished to express her gratitude for Prof. Dr. M Mokhtar, for his suggestions and continuous guidance and for Prof. Dr. M.A. Ibrahim for his fruitful advice during this work.

#### REFERENCES

1. Ellison, A.J. and Miller, B.B.; Proc. Inst. Tech. Eng., 178, 53 (1963).
2. Rivin, A.N.; Sov. Phys. Acoust., 7, 258 (1962).
3. Mills, P.J.; J. Acoust. Soc. Am., 19, 988 (1947).
4. Ingerslev, F., Pedersen, O.J. and Moller, P.K.; Acoustica, 19, 185 (1967).
5. Walter Koidan, Gale R. Hruska and Marshal A. Pickett; J. Acoust. Soc. Am., 52, 1971 (1972).
6. Sabine, J. Acoust. Soc. Amer., 13, 143 (1942).
7. Hanna, Y.I.; Egypt. J Phys., 11 (1980).
8. Ibrahim, M.A. and Melk, R.W; Proc. Math. Phys. Soc. Egypt, 46, 125 (1978).
9. Epprecht, G.W., Kurtze, G. and Lauber, A.; Acoustica, 4, 567 (1954).
10. Kraak, W.; Jahn, G. and Fasold, W.; Toehfrc-quenzteht U. Elektroakust., 69, 1 (1960).
11. Rivin, A.N; Soviet Phys. Acoustics, 7, 258 (1962).
12. Diestel, D.G.; Acoustica, 12, 113 (1962).

### 3. Sound insulation measurements :

Air-borne sound insulation of the wall (partition) between control room and receiver (anechoic room in fig. 1) can be measured in accordance with I.S.O. Recommendation R 140 (see fig. 8).

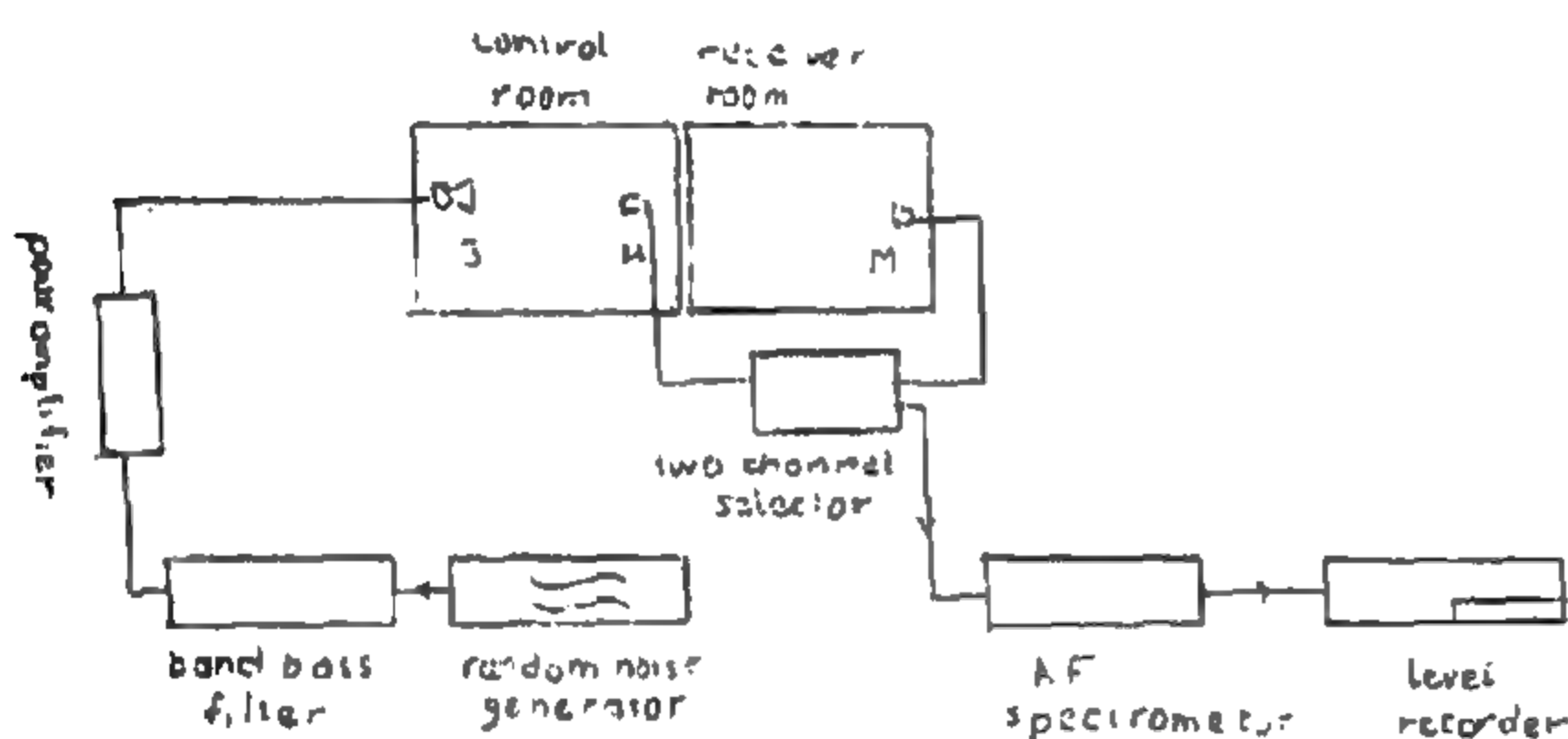


Fig. 9

In this experiment a loudspeaker was situated in the control room near the centre of separating wall. The sound pressure level,  $L_2$ , in receiving room

will depend not only on the sound insulation of the partition but also on the area of the partition and on the amount of absorption in the receiving room. The sound insulation is given by:

$$R = L_1 - L_2 + X \quad (X = 10 \log S - 10 \log A)$$

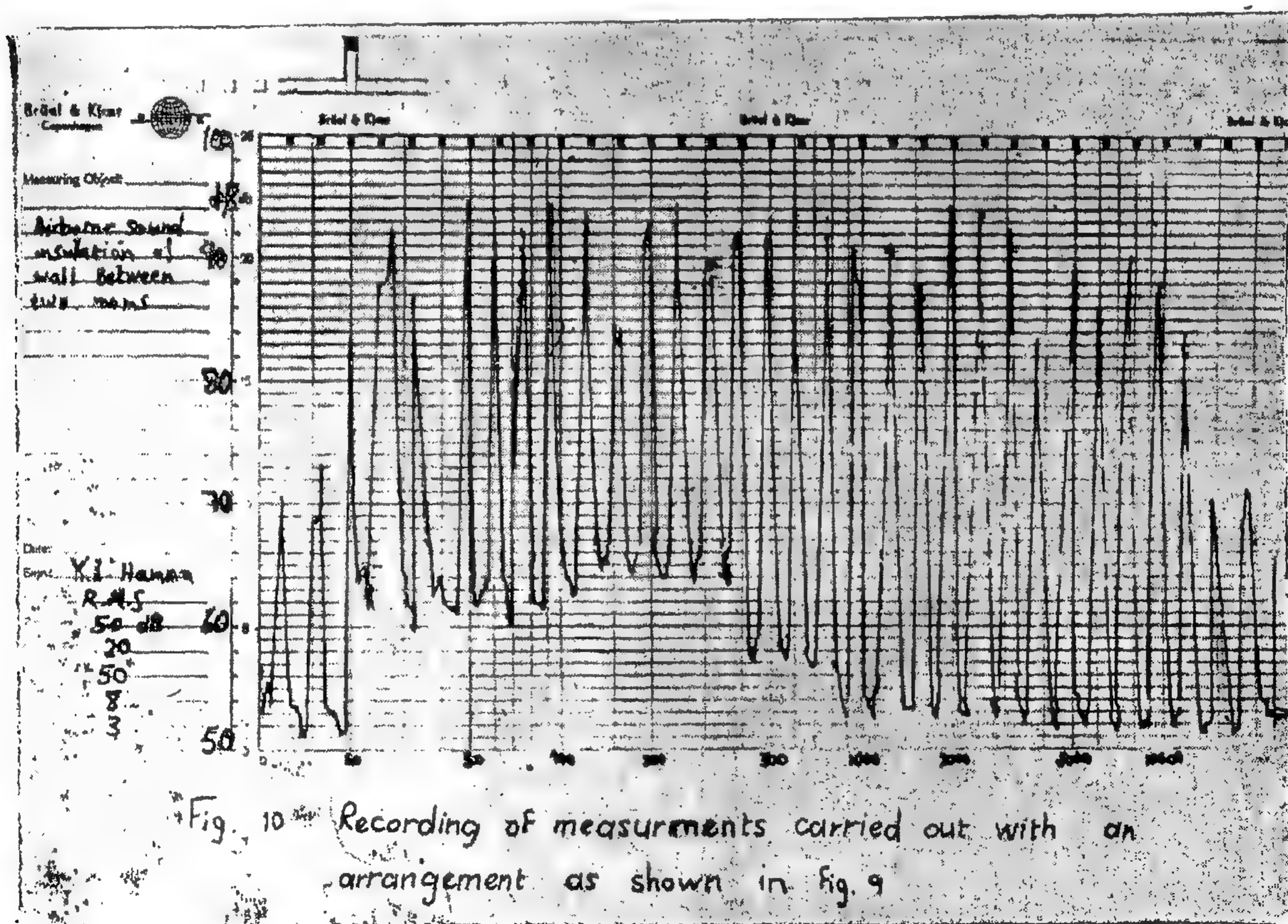
where,  $S$  is the area of the partition ( $12.5m^2$ )

$A$  is the absorption in  $m^2$  units (sabins) in the receiving room.

The quantity  $A$  could be obtained by measuring the reverberation time of the receiving room and using the usual Sabine formula:

$$A = \frac{0.16 \times \text{volume of receiving room (46.83 m}^3\text{)}}{\text{Reverberation time}}$$

The results of the sound level difference between the two rooms ( $L_1 - L_2$ ) can be expressed as a function of frequency directly from the recording in fig. 10. The results are shown in fig. 11





as parameter. The distance from the source was 100 cm. At a height of 180 cm and from the layer, no clear influence could be observed and at a distance of 95 cm increase of the deviation is observed at the high frequencies in the audio range. At a distance of 50 cm considerable deviations in the range 2 to 20 KHz are observed, a tendency which is even more evident at a distance of 10 cm.

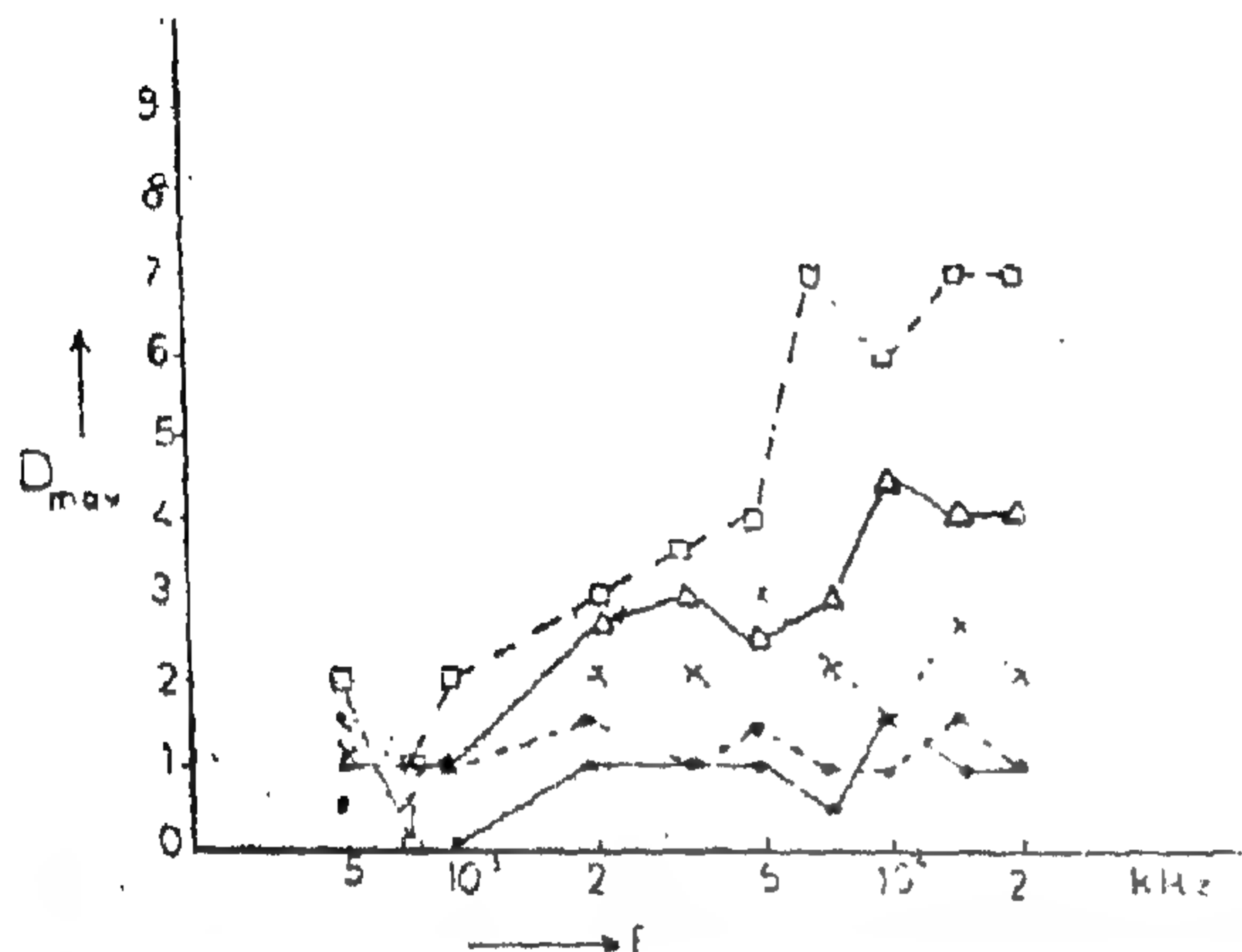


Fig. 6

## 2. Background-noise measurements :

The noise levels in the chamber has been measured during day time with surroundings at their normal sound levels. The output voltage was analyzed in the frequency range 20 to 500 Hz fig. 7. This analysis and sensitivity characteristic of the microphone made it possible to calculate the sound pressure in 1/3 octave bands(4). The results are shown in fig. 8.

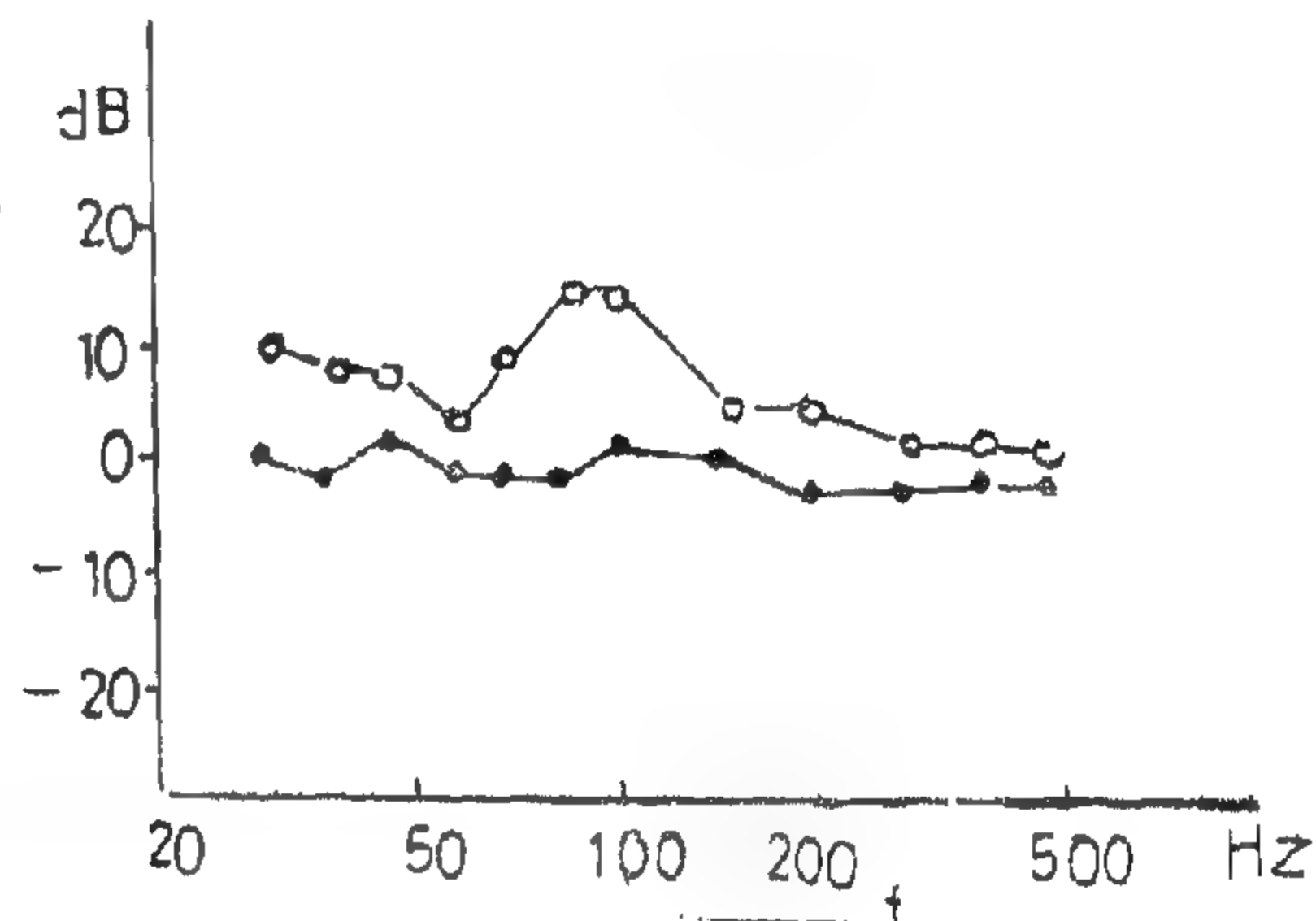
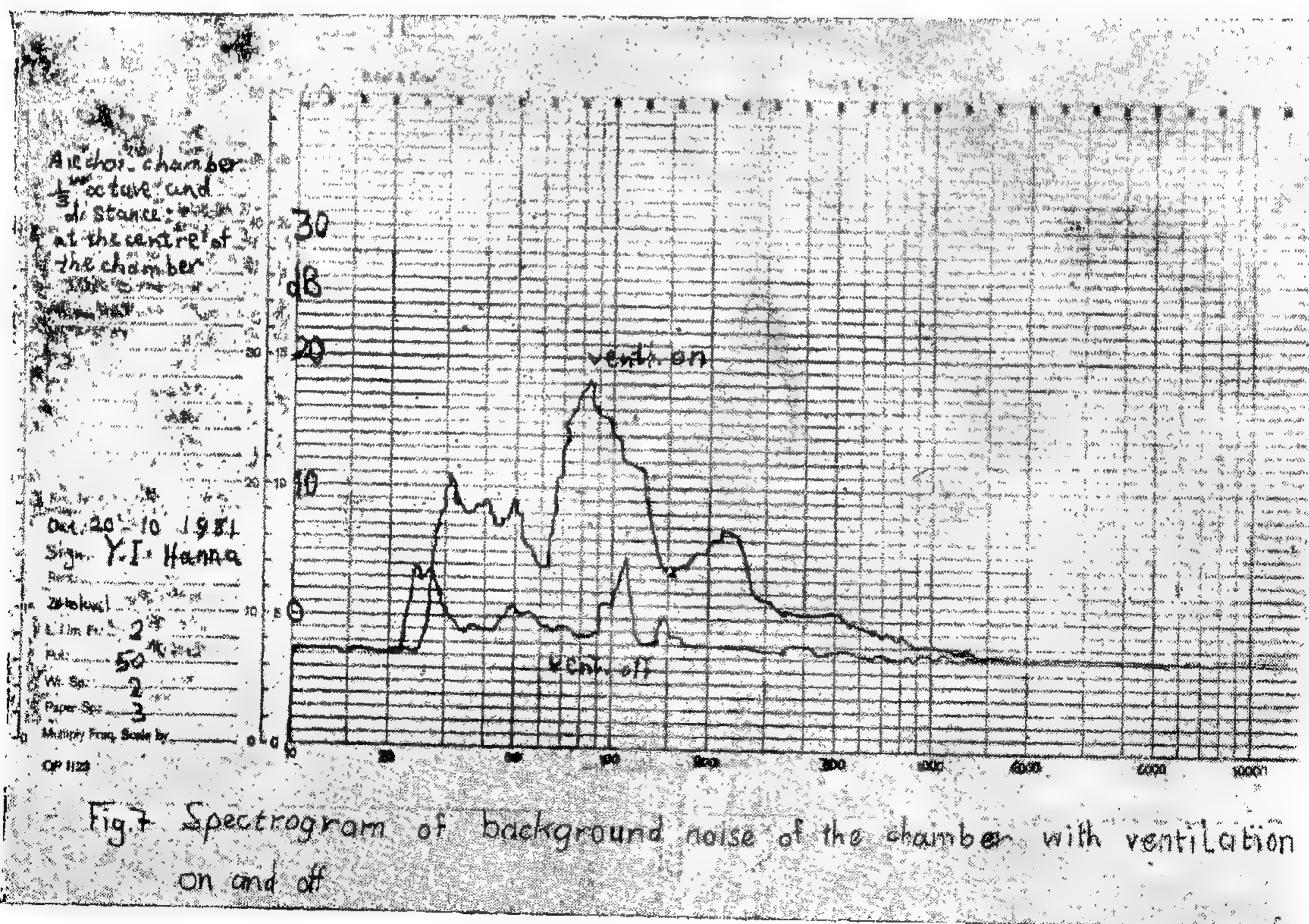


Fig. 8.



## RESULTS

### Testing the room characteristics:

Preliminary measurements have been conducted to check any deviations of our chamber characteristics from those of perfect anechoic chamber and thus decided its suitability for the purpose in view.

#### 1. Measurements of deviations from the inverse law:

In the literature descriptions are given of different methods for determining the approximations to free field conditions in a given anechoic chamber (9-12). In the present case the method used is based on the fact that the sound pressure is inversely proportional to the distance from a point source. The deviations from this law, inverse square law, are then taken to express the approximation to free field conditions.

The sound pressure level has been measured by a condenser microphone 4131 (M) at distances up to 3.5 meters from the sound source (S) as shown in the block diagram in fig. 3. Two L.S. have been used, namely (1) a 18 cm diameter loudspeaker with baffle for frequencies between 63 and 400 Hz, and (2) a 10 cm diameter loudspeaker without baffle for frequencies between 500 and 10,000 Hz. Because of irregular frequency response of the loudspeaker, measurements were taken for a fixed sound level kept at reference point, 100 cm for the sound source, using Bruel and Kier 4133 microphone connected to the compressor input input of the oscillator used.

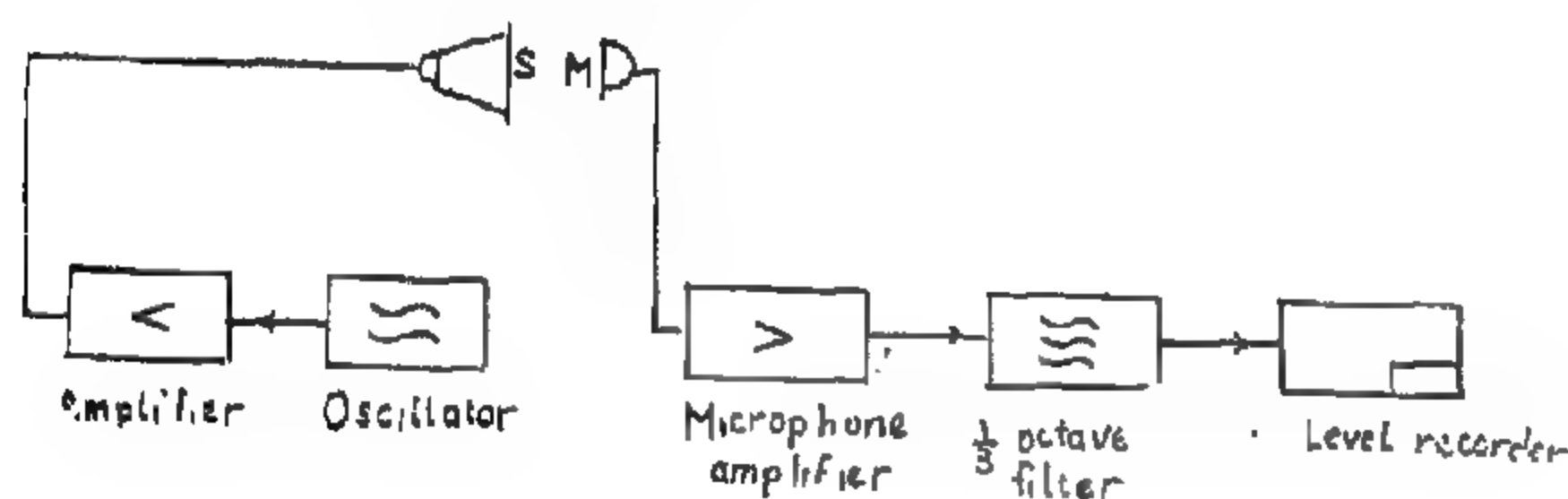


Fig. 3

Measurements were made in five different directions in chamber and repeated in 2 horizontal planes giving about 100 readings within the chamber. The results obtained are represented as the difference in sound pressure at the different points. The theoretical level difference in a free sound field is 6 dB for each doubling of distances. In fig. 4 maximum deviation

from the inverse square law of all measurements in the chamber are plotted as a function of frequency and with distance from the sound source as parameter. For the most favourable direction is the chamber (180 cm above the floor and along the room diagonal) the curves are plotted in fig. 5. As may be seen the maximum deviation is  $\leq 1$  dB at a distance of 100 cm from the source in the range 200 to 10,000 Hz. For the frequencies lower than 200 Hz maximum deviation  $\leq 4$  dB, which is not satisfactory result. The reason is that the cut-off frequency obtained from the pyramids is 268 Hz.

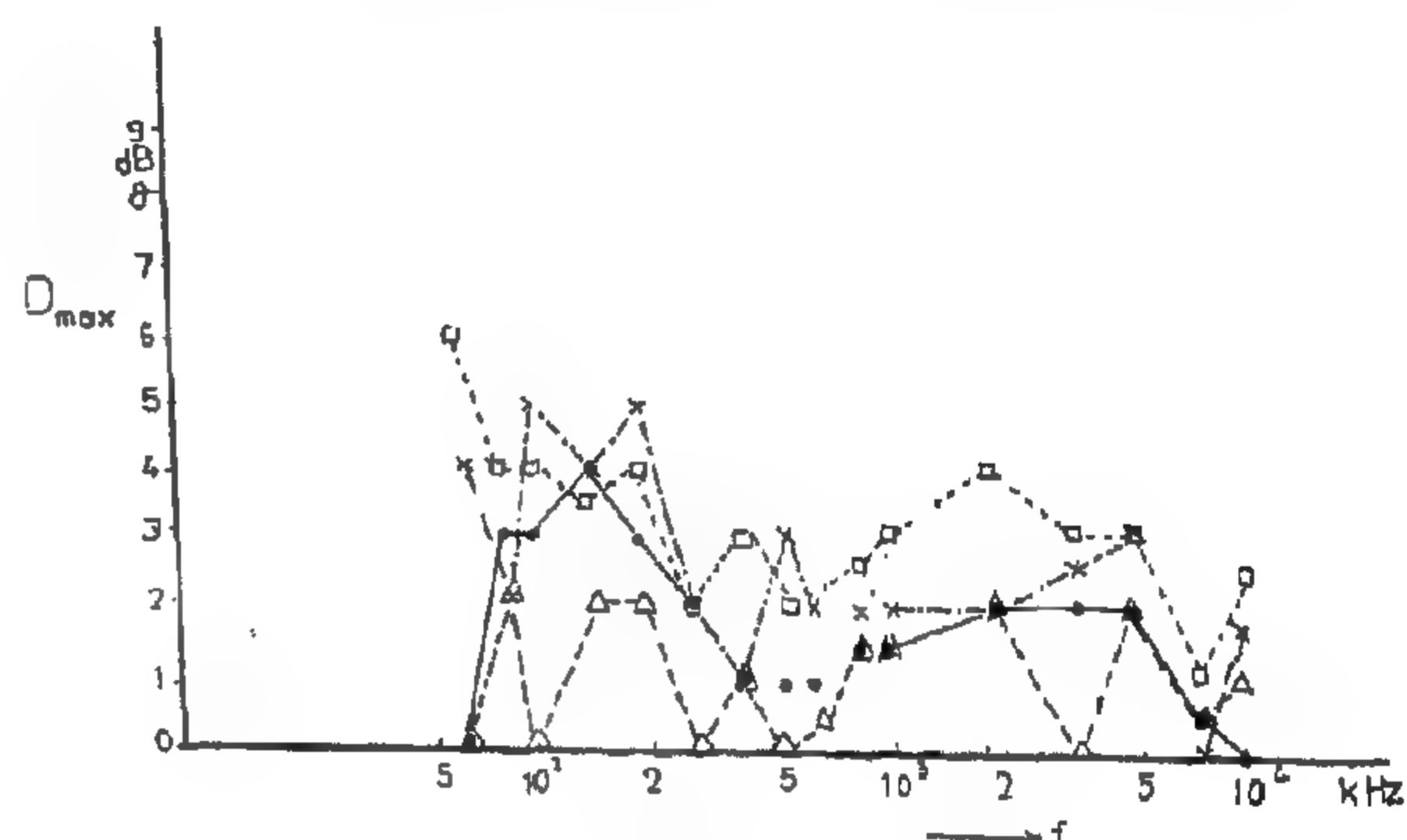


Fig. 4

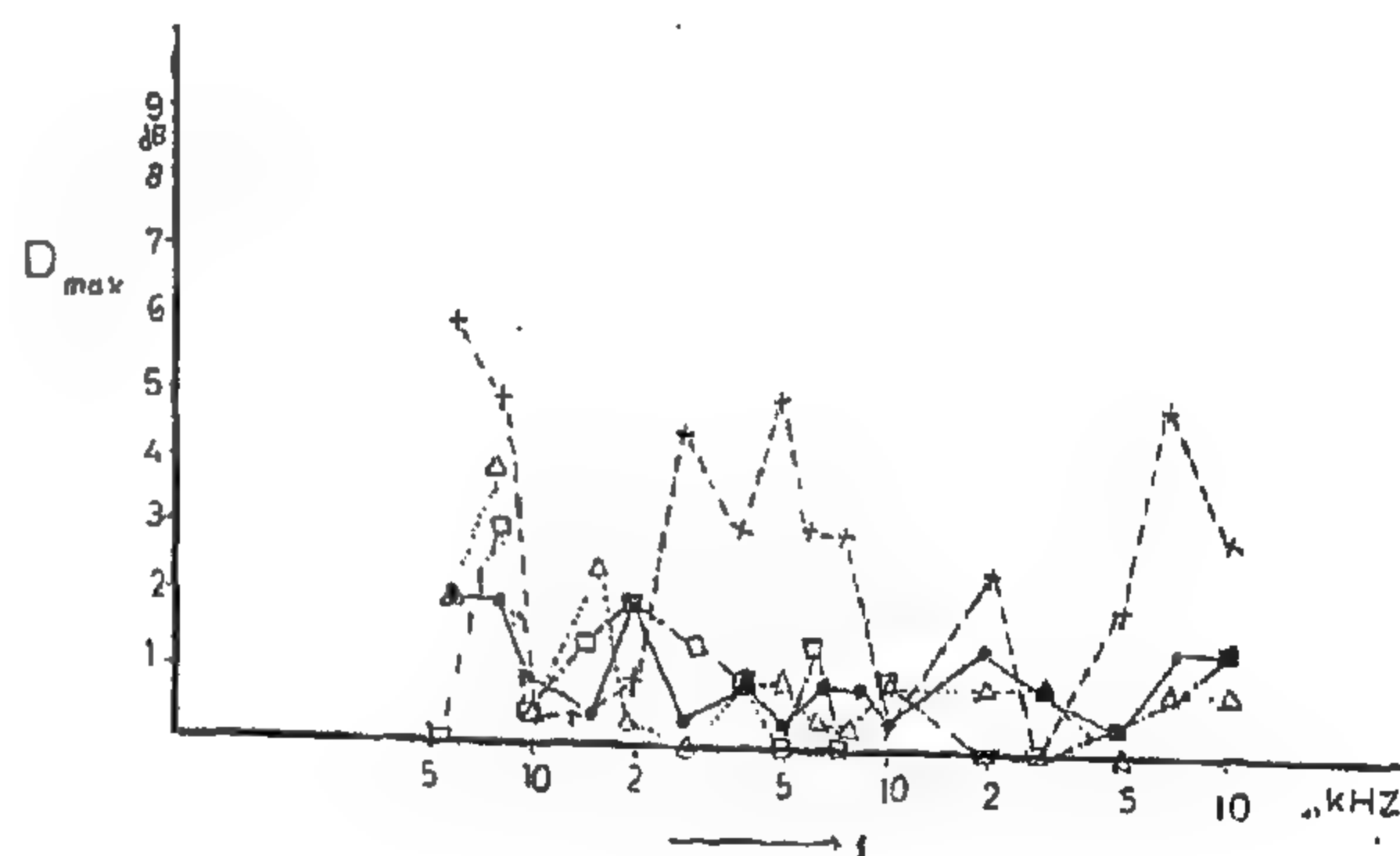


Fig. 5

Experiments on the influence of the sponge-rubber layer of floor at high frequency were made by measurements in different horizontal planes close to the layer of sponge-rubber. Fig. 6 showing the deviations from the inverse square law in the favourable direction in the chamber as function of frequency and with distance from the layer of sponge-rubber



$$f_o = c / \lambda_o \quad (1)$$

$$\lambda_o / D = \text{optimum value} \quad (2)$$

where,  $f_o$  : cut-off frequency of absorbent lining  
at which the reflection coefficient  
 $\lambda_o$  : wavelength of acoustic wave at cut-off  
frequency  $f_o$

D : overall depth of acoustic treatment  
(height cone + base thickness + air  
space).

A new pyramidal cone is designed of length 30 cm, a base area 15 x 15 cm, a base thickness 5 cm, wall separation of 3 cm (fig. 1 (A)) and the pyramidal skeleton is made of steal wire 3 mm thick and covered completely with thin cloth. The cut-off frequency of this pyramidal cone can not be measured due to practical reason (the tube of the plane wave apparatus is not long enough to obtain maxima for measuring reflection coefficient). But, knowing that as long as the new designed pyramid is proportional in its dimensions to the previous cone and they are both of the same material and density so they are expected to have the same optimum value = 3.34.

Making use of the known optimum value in applying the second equation,  $\lambda_o$  is calculated. From the the first equation the cut-off frequency is now easy to calculate which was found to be 268 Hz.

So, we expect that any measurements in this anechoic chamber under 250 Hz will not be satisfactory.

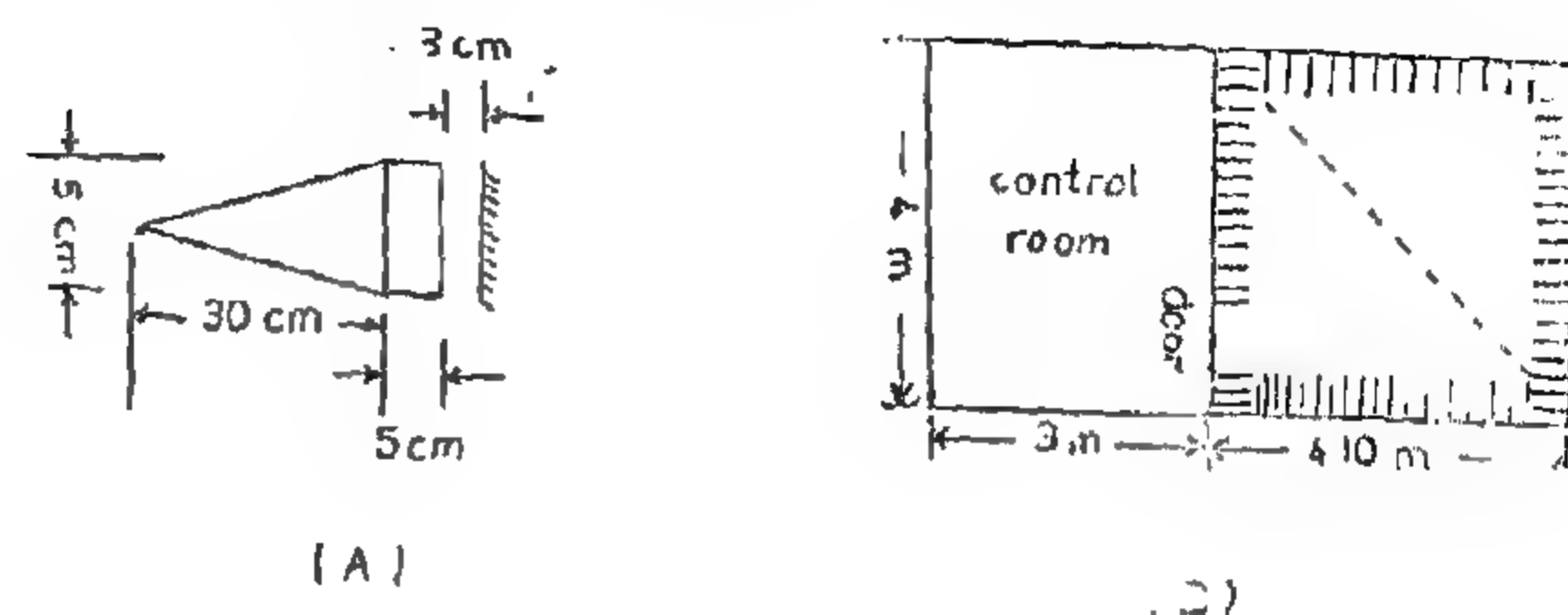
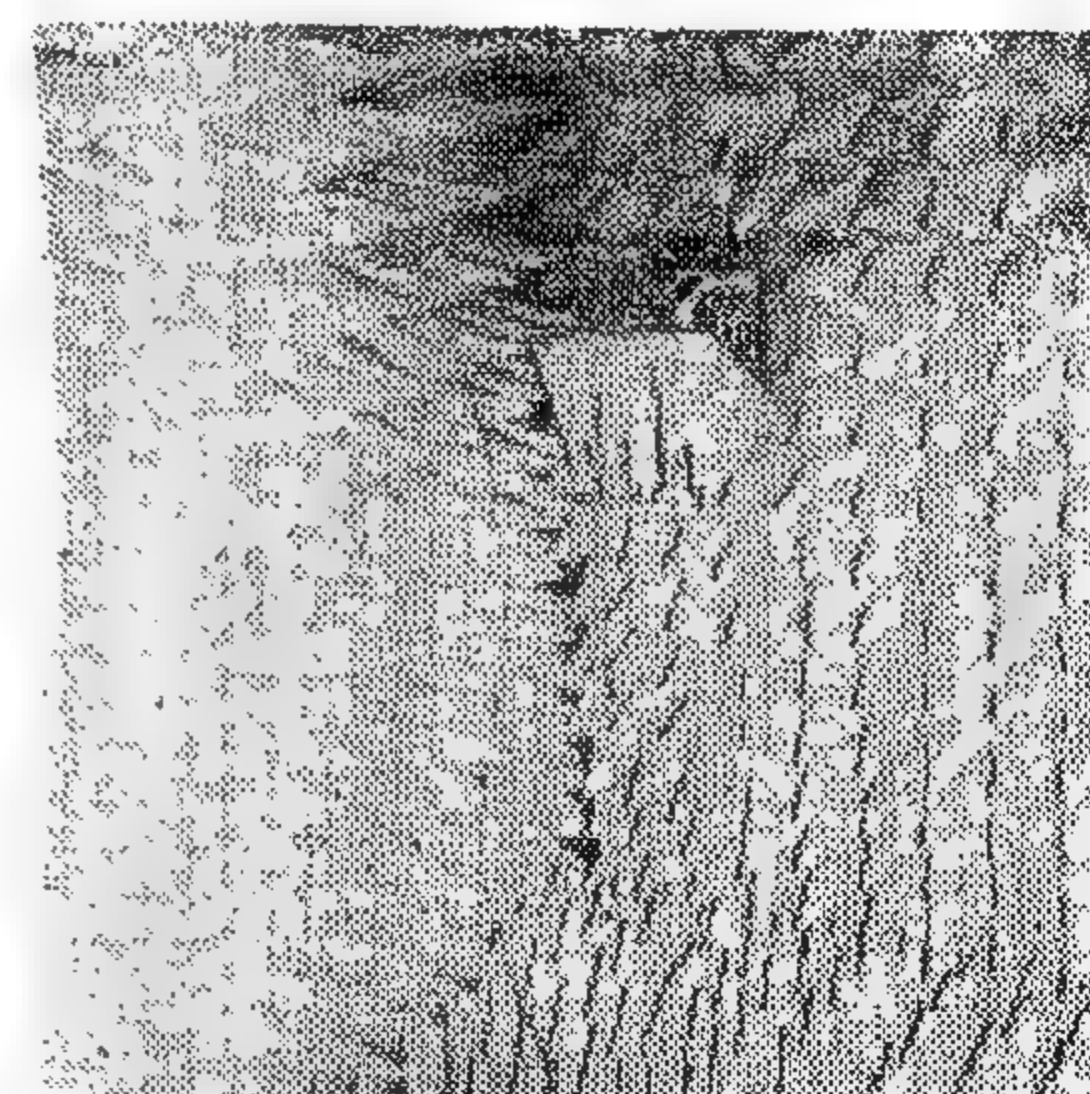
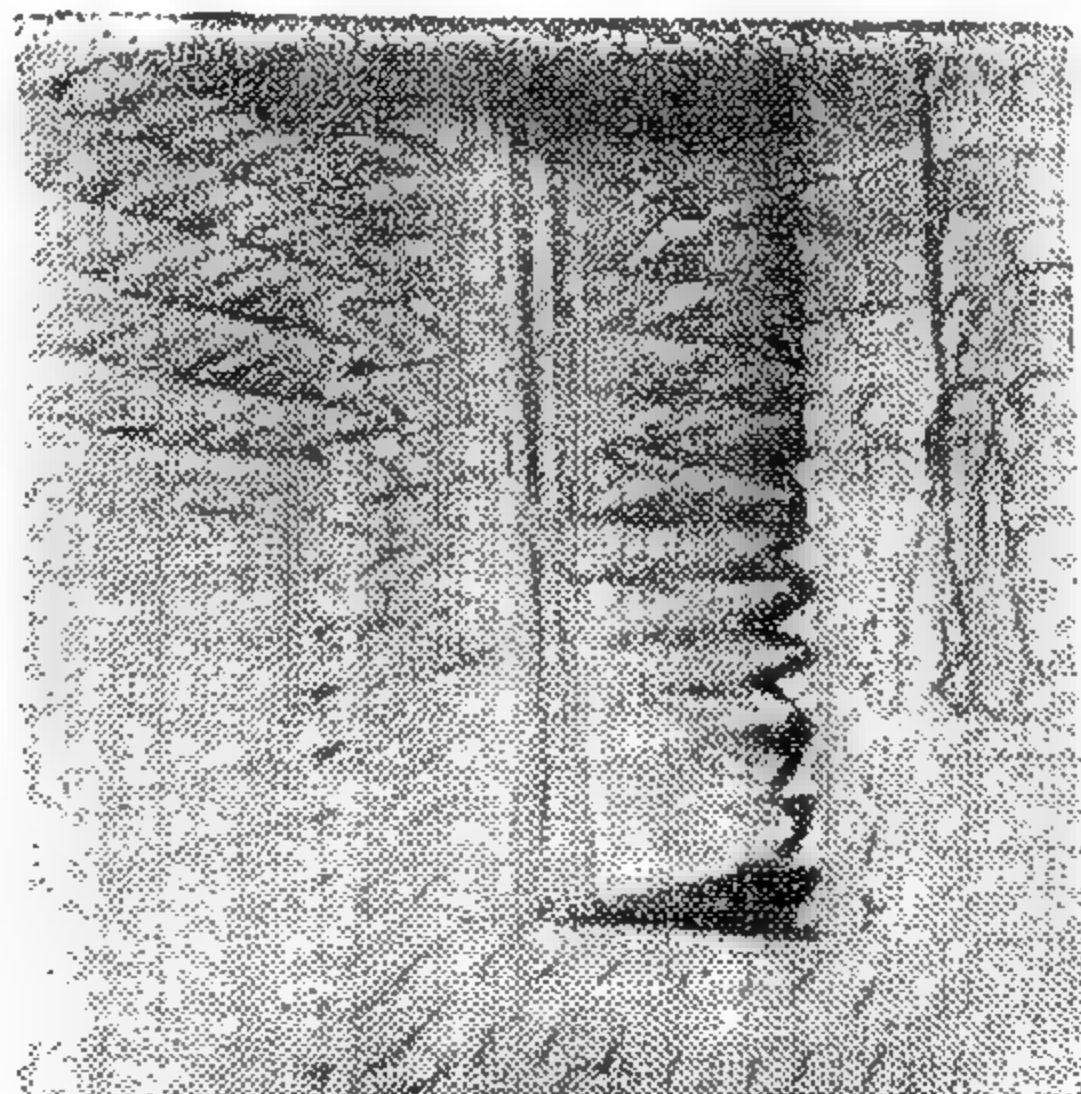
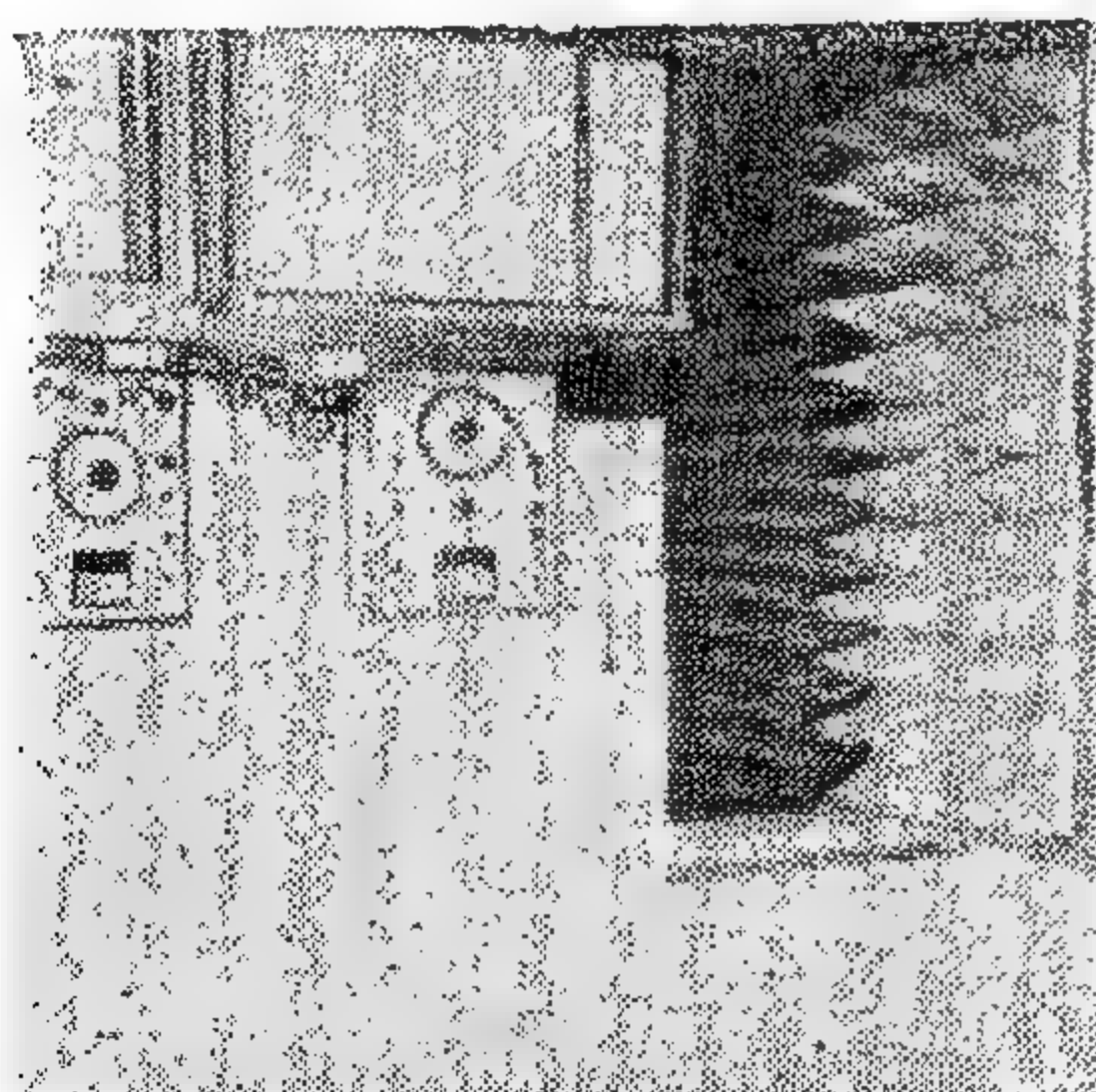


Fig.1

## CONSTRUCTION

The room chosen for our purpose is a semi-detached one on the ground floor, about 4.10 x 4.00 x 3.80 meters, with no opening than its door. It has been fitted with 2800 pyramids, covering the full area of its wall and ceiling using 800 kg of Jute. The floor was covered with a layer of spong rubber 15 cm thick embedded in wooden frames. The door of the chamber is an iron sheet of 0.90 x 2.0 m lined with the same pyramids (fig. 2 (B)). The chamber is illuminated by two 100 W lamp bulbs. It is fitted with ventilation (fig. 2 (A)) which during the measurements is shut down and covered with a wooden sheet lined with the same pyramids. Fig. 1 (B) shows schematically the chamber with its adjacent control room containing necessary measuring equipments. Connections between the control room and the anechoic room are made by cables passing through two plastic pipes through the common wall between them (fig. 2 (C)).





# DESIGN, CONSTRUCTION AND TEST OF AN ANECHOIC CHAMBER AT NIS

By

Y.I. Hanna

National Institute for Standards, Cairo, Egypt.

## Abstract

A small anechoic chamber has been designed, constructed and tested at the National Institute for Standards to serve the purpose of research and industrial testing. It is a semi-detached building in the extension grounds of the National Research Centre, Dokki, Cairo. It has an open space of  $3.70 \times 3.65 \times 3.65 \times 3.40$  meters. The walls are lined with absorbing pyramidal cones made of two materials of different densities: Jute of density  $0.122 \text{ gm/cm}^3$  is used for the long tapered portion of the pyramids having length of 30 cm and sponge-rubber of density  $0.036 \text{ gm/cm}^3$  forms the base of the pyramids whose thickness is 5 cm. The pyramids are fitted to the walls with an air space of 3 cm between them. Various acoustic measurements are conducted for assessment of the room characteristics. The results are given in text and compared with those of similar other rooms, showing satisfactory suitability for the purpose in view.

## INTRODUCTION

Experience shows that any attempt to take acoustic measurements under normal room conditions is completely unsatisfactory owing to the production of standing waves by reflection giving rise to distortion, reverberation and other effects.

Anechoic rooms are widely used and well described in the literature (1-5). These usually consist of rooms acoustically insulated from their surroundings and having their interior surface lined in such a manner that their acoustic reflections are minimised. Sabine(6) has shown that it is impossible to propagate a plane wavefront from a point source in a duct of less than a minimum dimension related to the frequency of the radiation. For a chosen

minimum operating frequency, therefore, this effect defines the minimum internal working dimension of a suitable chamber regardless of the character of the character of the absorbent lining. Further, the total volume and geometry of the absorbent chosen then defines the external dimensions of the chamber as a whole. There is a diversity of choice in the types of devices used as acoustic absorbents, but the majority employs wedges made of fiberglass or polyurethane foam wedges which produce an irregular boundary to the interior working volume.

A small anechoic chamber was designed at the National Institute for the Standards to fulfil most of the general purposes of acoustic measurements and to serve as a preparatory stage to a large chamber to be built in the new site of the NIS at Giza.

Earlier(7), several tests had been undertaken for the purpose of selecting the most optimum conditions for maximum sound absorption of the wall lining. Different parameters had been studied namely, the kind of material used, the shape of the absorption tile and its dimensions. Experimental work at this laboratory(8) has indicated that jute, when as packing material, results in high values of sound absorption in comparison with other packing material. In addition, its availability and low cost add to its suitability for our purpose. Maximum sound absorption has been attained with a cut-off frequency of 485 Hz by using jute cone of diameter 9.9 cm and height 17 cm with packing density of  $0.122 \text{ gm/cm}^3$ . The base of the cone is made of sponge-rubber of  $0.036 \text{ gm/cm}^3$  density, 3 cm thick and with 1 cm air space to the wall. The optimum value can be obtained for  $\lambda$  o/D of this cone from the equations:



## Conclusion:

A group of commercially available, locally fabricated watthour meters are carefully tested and arranged to be used as secondary standards for calibrating alternating current watthour meters by comparison.

As the maximum percentage error of this group is found to be less than + 1 % for all load values, this group supplemented by calibrated instrument transformers of estimated uncertainty + 0.05% can precisely calibrate other watthour meters with different ratings.

Assurance of the continued accuracy of the secondary standard watthour meters is obtained by keeping all meters in temperature controlled enclosure and by periodic intercomparison tests with the standard watthour meter.

## Acknowledgement

The author would like to express gratitude to Prof. Dr. Ibrahim M.H. Saad, Chief of the Electricity Division in the National Institute for Standards for his great help in preparing this paper.

## REFERENCES

1. J.H. Park and A.B. Lewis, Standard Electrodynamic Wattmeter and ac-dc Transfer Instrument NBS J. Res. 25, pp. 545, Nov. 1940.
2. F.L. Hermach, Precision Power and Energy Measurements, NBS Dimensions, Nat. Bur. Stand., June 1979.
3. F.L. Hermach, Electrical Calibration Accuracies at NBS Normal and Best Capabilities, Instr. Technology, pp. 63, Nov. 1967.
4. N.B. Belecki, B.L. Dunfee and O. Peterson, The National Measurement System for Electricity, NBS IR 75-935, Sept. 1978.
5. A.W. Spinks and T.L. Zapf., Precise Comparison Method of Testing AC Watthour Meters, J. Research NBS, Vol. 53, No. 2, pp. 95, August 1954.
6. F.L. Hermach, T.L. Zapf., Watthour Meter Inherent Phantom Load Test Potential Circuit has Load Resistance Error. Electrical World, pp. 113, April 1954.
7. N.N. Tadros, Report on Accurate Methods of Calibrating Watthour Meters, N.I.S. Report.

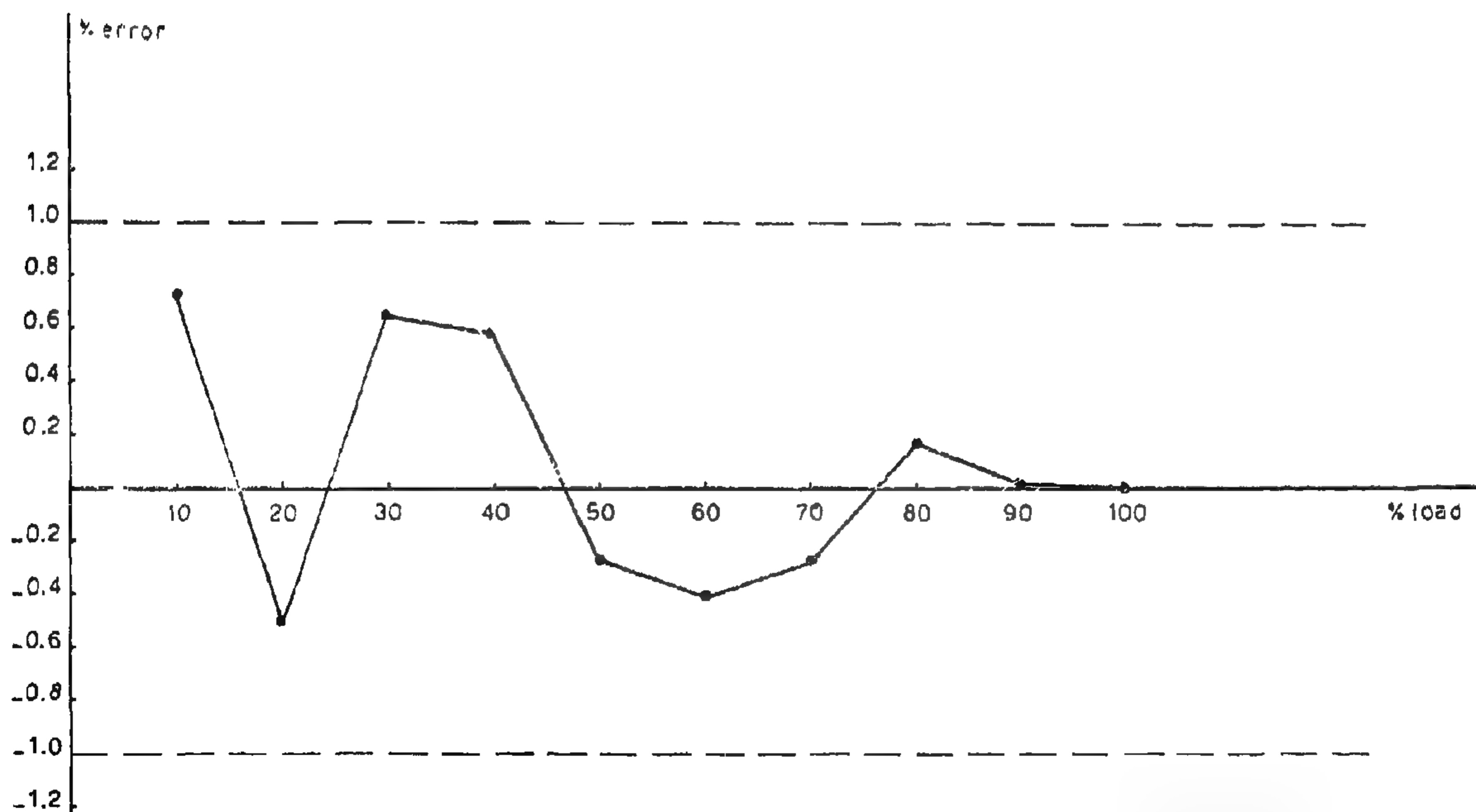
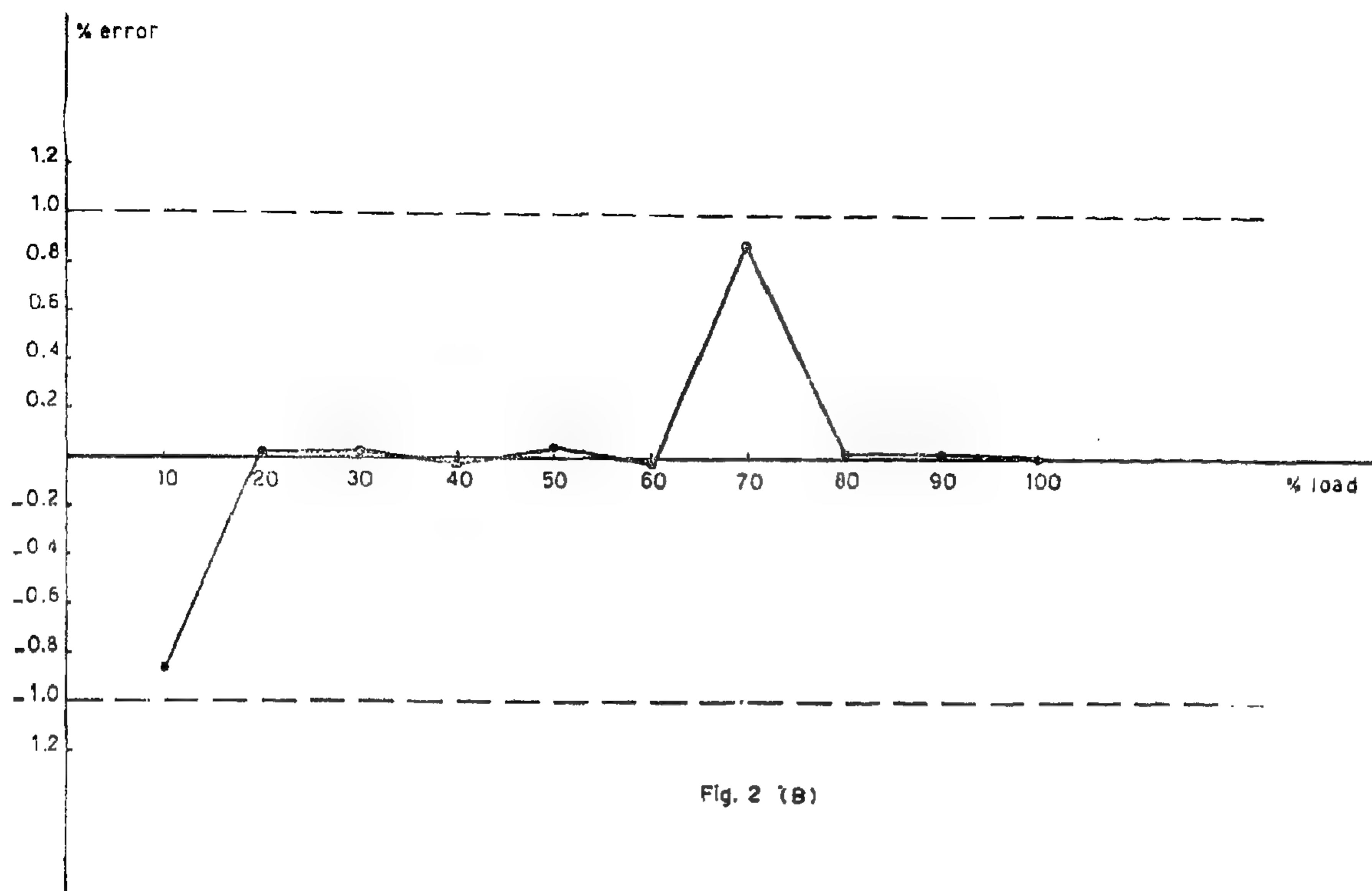


Fig. 2 — A — % error with load variation for the Secondary Standard No. 1.  
 B — % error with load variation for the Secondary Standard No. 2.  
 C — % error with load variation for the Secondary Standard No. 3.



be computed from the following equation : —  
Percentage error =

$$\frac{\text{Nominal energy True energy.}}{\text{True energy}} \times 100$$

The effect of temperature changes is reduced to a small value by keeping all meters in temperature controlled enclosures. They are not removed from the position in which they are tested. throughout all tests the watthour meters are operated continuously thus eliminating these erros associated with starting and stopping the equipments.

#### Results :

Tests were made on a large number (10 meters) of locally fabricated, commercial watthour meters. For each meter, the register is removed and a new disk constant is measured at full load (10 amps). Using this value of disk constant in the calculations, i.e. considering zero error of the meter at full load, the % error is measured with load variation from 10% to full load. As a result of these tests three watthour meters are selected to be used as secondary standard group.

Table 1 gives the values of the measured disk constant and the precisoin of measurement for the three watthour meters of the secondary standard group. The differences in these constants depends on the adjustment of both mechanical and electrical components of the meters.

Table 1 — The values of the determined disk constants and the precision of measurement for the Secondary Standard Watthour meters.

Secondary Standard	No.1	No. 2	No.3
Disk constant rev./k.w.h.	2177	2217	2215
Standard deviation in percent	0.11	0.06	0.102

Fig. 2 (A, B,C) shows the % error with load variation, for the group. From these figures we observe that, the maximum% error for the three watthour meters is less than + 1%. for all load values. The changes noticed in these curves are resulting mainly from the friction between the spindle and bearings of the meter.

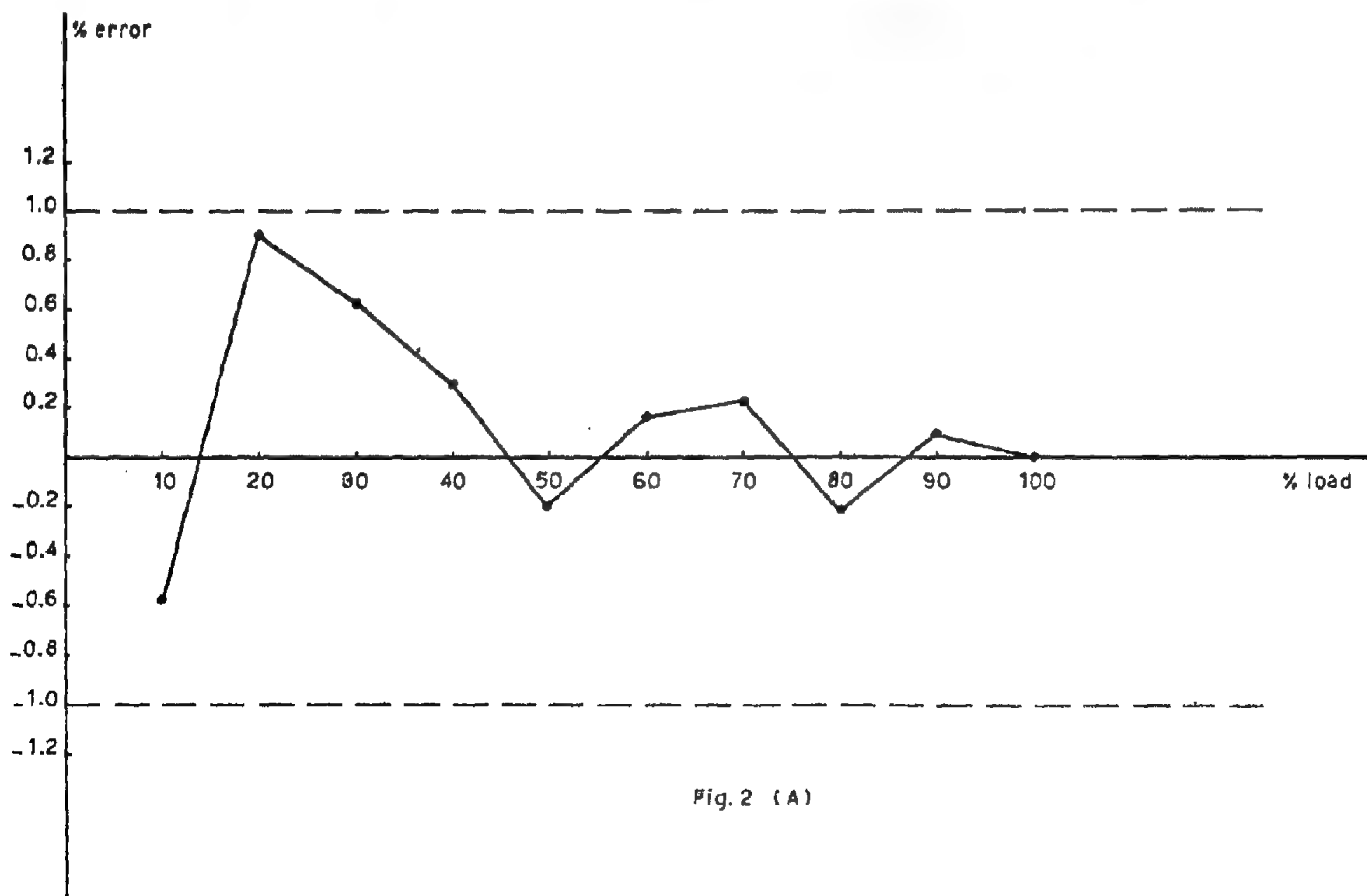


Fig. 2 (A)

maintained at constant temperature. In order to eliminate friction the meters are not equipped with registers. Instead photo tubes serve for counting revolutions of these meters which are operated continuously during the test.

## 2 — Testing

The method of testing the Secondary Standard watt-hour meters group involves a comparison with the MFEP Landis & Gyr standard watt-hour meter as reference. The accuracy of the test depends on the latest previous calibration and the stability of this standard watt-hour meter. The MFEP Landis & Gyr standard watt-hour meter is periodically calibrated in reference of the units of voltage, resistance and time interval as maintained at NIS(7).

Figure 1 is a diagram of the circuit involved in the intercomparison of the secondary standard watt-hour meters. There is a photo tube lamp combination associated with each comparison standard but

only one of these combinations is energized at a time. The photo tube produces a pulse for each revolution of the comparison standard under test.

The procedure is as follows: A certain number of revolution of the comparison standard, is preselected by using the selector knobs. Upon initiation by the start button, the test sequence commences with the first pulse of the test meter. This pulse is not registered but initiate the impulse count. The position of the beginning of the run on the scale of the standard watt-hour meter is recorded. When the preset number of turns have been completed, the position of the scale of the standard watt-hour meter is also recorded. From these readings and the number of revolution registered on the scale of the Landis & Gyr counter, the number of revolution of the standard watt-hour meter's disk is computed.

As the percentage error of the standard watt-hour meter is accurately known, the percentage error of the secondary standard watt-hour meter can

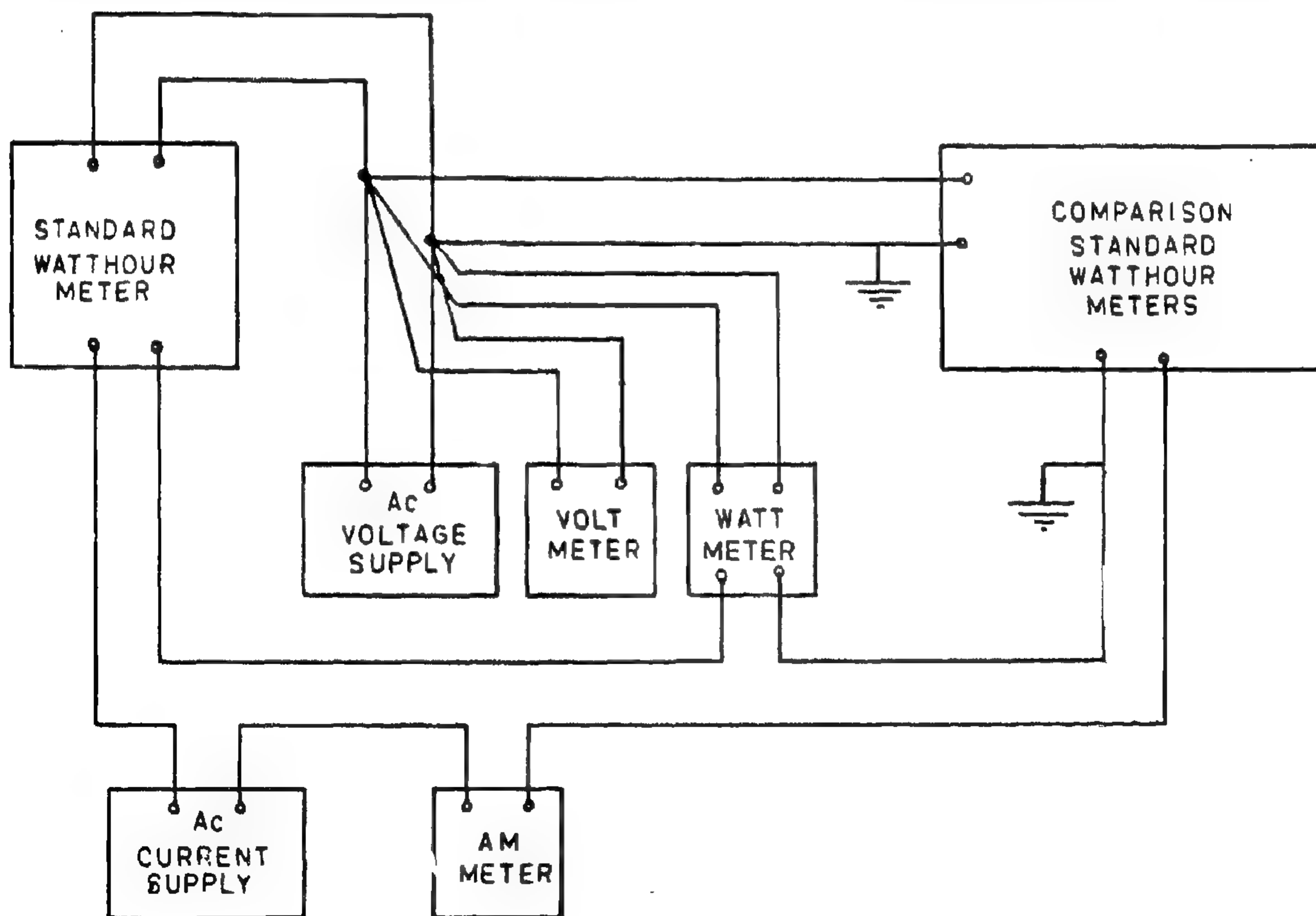


Fig. 1 Testing of the Secondary Watt-hour Meters by Intercomparison against the Primary Standard.



# A PRECISE METHOD FOR CALIBRATING ALTERNATING CURRENT WATTHOUR METERS

By

Dr. Nadia N. Tadros\*

## Abstract:

A description of the testing procedure of commercial, locally fabricated watthour meters by inter-comparison against the Primary Standard watthour meter is given.

A number of watthour meters were tested, from which three meters gave a maximum value of % error less than + 1%. This showed the possibility of using these watthour meters as secondary standard group, this group is kept in a temperature controlled enclosure, and connected together to measure the same nominal energy. This group can then be used, together with multirange instrument transformers, as reference standard to calibrate with good precision, other less accurate watthour meters.

## Introduction:

A constant power-time interval method has been used to establish the unit of ac energy. This method made use of an ac-dc wattmeter (electrodynamic) to transfer a power measurements from dc, to ac(1-4). The wattmeter was then used to measure a constant ac power during an accurate measured time interval to calibrate a standard watthour meter with an amount of energy which was known in terms of units of voltage, resistance and time interval. This standard watthour meter served as comparison standard for the calibration of other watthour meters.

It was observed that repeated tests on particular commercial watthour meters showed remarkably small deviations from the initial test values. This suggested the possibility of using a group of watthour meters of demonstrated good repeatability as secondary standards, for calibrating other watthour meters by comparison.

The purpose of this paper is to describe an improved method of maintaining the a.c energy to be

used primarily for calibrating and checking the commercial watthour meters. The method is based on a group of locally fabricated watthour meters mounted in one temperature controlled enclosure. The register and gear train are removed from each meter to reduce friction instead disk revolutions are counted photo electrically. The current coils of the meters are connected in series, and their voltage coils are connected in parallel such as to measure the same nominal energy.

## Experimental arrangement and procedure

### 1 - Equipment:

1 — A Landis & Gyr direct meter error indicator which can give an automatic error calculation in% for a watthour meter in reference of a Landis & Gyr type MEP 72 Standard whatthour meter.

This meter has a built in time standard (a quartz oscillator) for use in the time-power method of calibration. In all our experiments, this meter is used only to perform counting. This is accomplished by means of an impulse-count circuit. The counting circuit is preset to count the number of revolutions of the test meter, and the number of reference impulses required from the rotating standard or the quartz time standard. These values are selected on a two and a five digit preset counter.

2 — Phantom loading of the watthour meters is utilized in all instances of the experiments, that is the voltage and current sources are separate(5-6). For that a variable phase function generator of (HP) type is used to get the required phase shift between the voltage and current supplied to the watthour meter from two auto amplifiers of General Radio type.

3 — A group of good reproducibility commercially available locally fabricated watthour meters

\* Electrical Measurement Laboratory, National Institute for Standards, Dokki, Cairo, Egypt.

(table 1), i.e. greater consumption of energy in case of air freezing

Table 2 coefficient of heat transfer and freezing rate in relation to air temperature.

Air temperature, (°C)	Integral coefficient of heat transfer (W / m <sup>2</sup> . K)	Freezing rate $\times 10^6$ (m/s)
-30	34.7	3.12
-40	37.0	4.13
-50	41.0	5.52

Another feature of freezing in air is that the integral coefficient of heat transfer almost does not depend on the temperature of air, with its velocity being constant (5 m/sec). Again, the integral coefficient of heat transfer in air was far lower (by three times) than that in liquid freezing under rational condition, i.e. at a freezing rate of (41 to 4.4:  $\times 10^{-6}$  m/sec.

### CONCLUSION

From the previous experimental analysis it is clear that:

1. The integral heat transfer coefficient and freezing rate upon fresh poultry differed according to the kind and category.

2. The established relationship between the heat transfer coefficient and thermal head allow for the determination of the former within a range of temperature from -15 to -30°C.
3. The established relationship between the mean-volume temperature  $t_v$  and processing time gives the possibility of determining the latter to  $t_v = +4^\circ\text{C}$  and  $t_v = -18^\circ\text{C}$ .
4. In case of freezing in air the coefficient of heat transfer does not depend on the temperature of air at constant velocity. Comparatively, the indicated coefficient was far lower than in case of liquid freezing.

### REFERENCES

1. Venger K. P., Fathy Ismail Abd El-Aal, Novikov V.I., Yurieva A.F. "Freezing poultry in liquid medium" - Moscow, Kholodil' naya tekhnika, 1982, No 11, PP 44-47.
2. Venger K.P., Fathy Ismail Abd El-Aal, Novikov V.I., "Rational Regimes for Freezing Poultry Bodies in Liquid"-Moscow, Kholodil'naya tekhnika, 1983, No. 3, PP. 33 - 36.
3. Chizhov G.G. «Thermophysical process in refrigeration technology of food products» - Moscow, Pishchevaya Promyshlennost', 1979.



Figure 5 shows, as an example, the relation  $t_v = f(\tau)$  for packed hen carcasses. With the aid of this relationship it is possible to determine the cooling duration to a mean-volume temperature  $t_v = 4^\circ\text{C}$  and the freezing time to  $t_v = -18^\circ\text{C}$ , depending on the medium temperature.

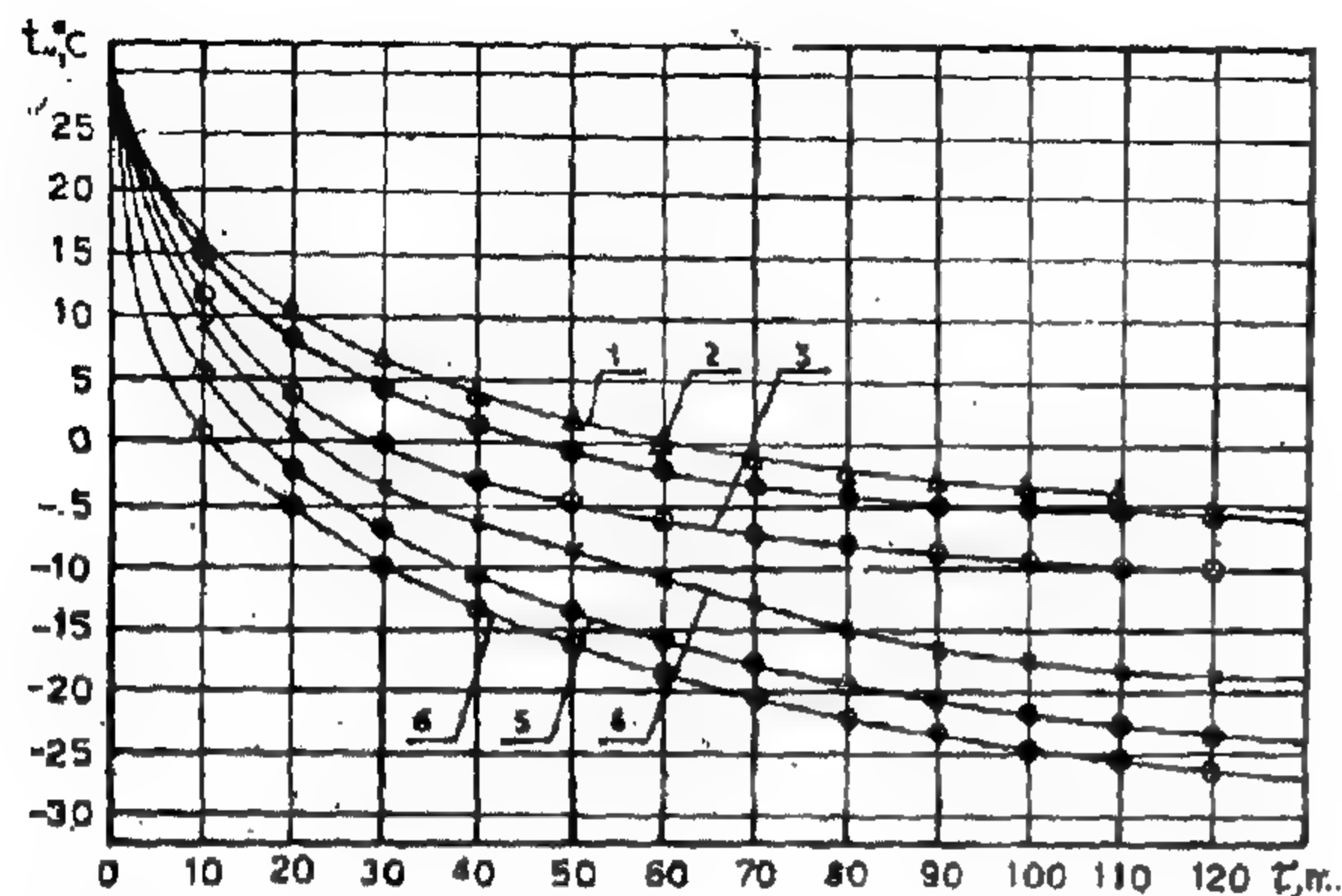


Fig. 5 Dependence of mean - volume temperature  $t_v$  on the freezing period of packed poultry carcasses of II-category in calcium chloride solution at medium temperature:

- (1) —  $5^\circ\text{C}$ , (2) —  $-10^\circ\text{C}$ , (3) —  $15^\circ\text{C}$ ,  
(4)  $20^\circ\text{C}$ , (5) —  $25^\circ\text{C}$ , (6) —  $30^\circ\text{C}$ .

#### 4. Comparison of the heat transfer coefficient and freezing rate in the liquid medium with that in air:

For the sake of comparison freezing in air (nitrogen) was applied to poultry carcasses of II-category. The freezing was conducted at  $-30^\circ\text{C}$ ,  $-40^\circ\text{C}$  and  $-50^\circ\text{C}$  with a circulation rate of 5 m/sec. In the course of the process temperature at different points of the product, freezing period and rate as well as heat transfer coefficient were recorded.

On the basis of the obtained measurements the relationships were established between freezing temperature  $t$  and heat flow rate  $q$  from one side and freezing time  $\tau$  from other side, see figure 6. (for one of the experiments, in air at  $-40^\circ\text{C}$  as an example).

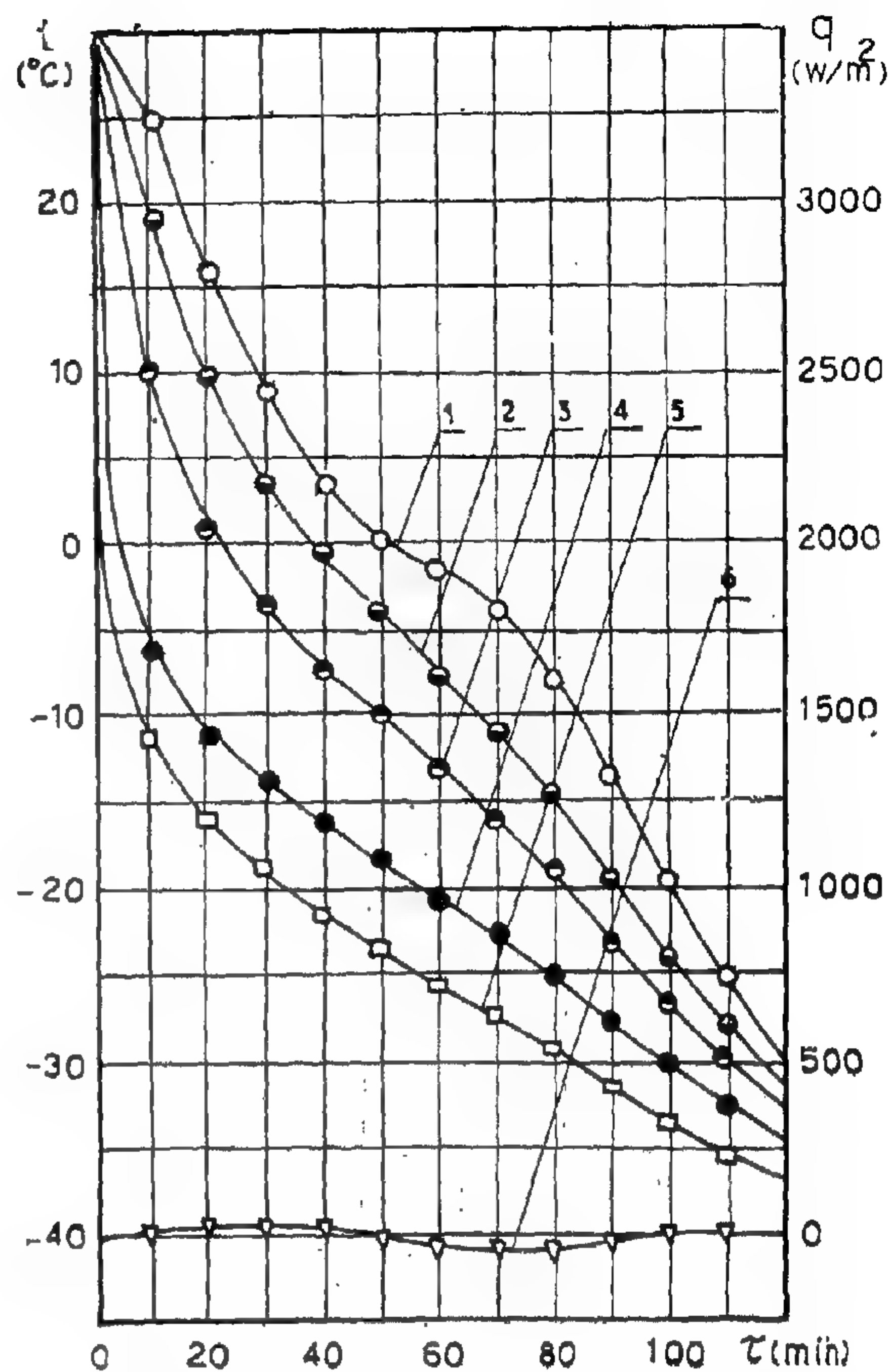


Fig. 6 Dependence of temperature  $t$ , heat flow rate  $q$  on the freezing period of packed poultry carcass of II-category in air at  $t_f = -40^\circ\text{C}$ .

- (1) at of 20mm from the surface of breast musele,  
(2) at 6.7mm, (3) at 13.4 mm, (4) at the surface.  
(5) heat flow rate ( $q$ ),  
(6) temperature of air.

The obtained data are given in Table 2. It should be pointed out that the rational regime of freezing poultry is that secures a freezing rate of (4.1 to 4.4).  $10^{-6}$  m/sec [2]. Such a freezing rate, as evident from table 2, could be achieved in air at  $-40^\circ\text{C}$  and lower, while in calcium chloride solution at  $20^\circ\text{C}$

## 2. The relation between heat transfer coefficient and thermal head $t$ :

The above relation is demonstrated by figure 4. Attention should be given to the presence of maximum values of heat transfer coefficient  $K$  at different cooling medium temperatures, namely  $-15$ ,  $20$ ,  $-25$  and  $-30^{\circ}\text{C}$ .

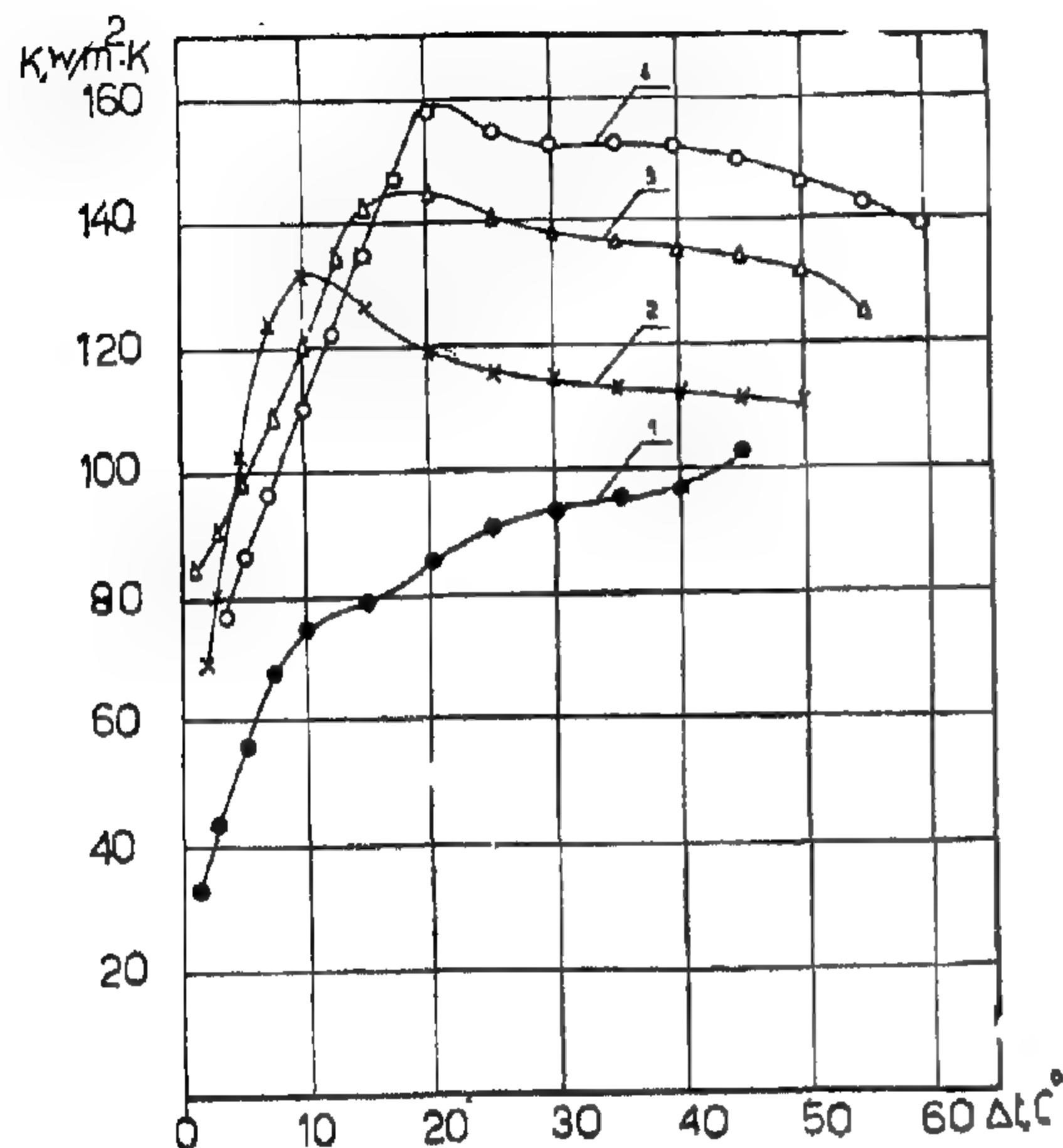


Fig. 4 Relation ship between heat transfer coefficient and thermal head upon freezing poultry carcasses in calcium chloride solution at medium temperature:  
(1) —  $15^{\circ}\text{C}$ , (2) —  $20^{\circ}\text{C}$ , (3)  $-25^{\circ}\text{C}$ ,  
(4) —  $30^{\circ}\text{C}$ .

In case of  $-25^{\circ}\text{C}$  in comparison with  $-15^{\circ}\text{C}$  a remarkably lower surface temperature  $t_s$  of the product is observed that accelerates the formation of a frozen layer which in turn creates additional thermal resistance. Thus, for example a surface temperature of  $-10^{\circ}\text{C}$  is attained in the former case ( $-25^{\circ}\text{C}$ ) after 10 minutes, while in the latter ( $-15^{\circ}\text{C}$ ) after 110 minutes.

At the initial stage of the process, when the frozen layer has not yet been formed or its influence is not yet tangible the decreasing heat flow, the

abrupt drop of surface temperature and consequently of thermal head give rise to an increase of the heat transfer coefficient  $K$ . Then, when the thermal resistance of the frozen layer begins acting  $K$  value decreases. Such bends in the direction of change of the heat transfer coefficient are observed when the surface temperature drops to  $-10^{\circ}\text{C}$ , noting that they are more remarkable at cooling medium temperatures of  $-20$ ,  $-25$ , and  $-30^{\circ}\text{C}$  than at  $-15^{\circ}\text{C}$ . Freezing at the latter temperature results in a more regular drop of the surface temperature, heat flow and consequently, of heat transfer coefficient.

## 3. The relation between mean-volume product temperature and temperature of the cooling medium:

Data concerning the characteristics of temperature field of the product and its mean-volume temperature are very important from the view point of describing and analyzing the thermophysical processes of refrigeration technology. For example when a product after refrigeration or freezing is stored in a refrigerated chamber temperature of the latter should neither increase nor decrease. In this connection duration of either processes is determined by the time required for the product to reach the temperature of subsequent storage.

For establishing the relation between mean-volume temperature of the product and temperature of the cooling medium experiments were carried out on with packed hen carcasses (II - category, 1.0 kg) and  $\text{CaCl}_2$  solutions at  $-5$ ,  $-10$ ,  $-15$ ,  $-20$ ,  $25$  and  $-30^{\circ}\text{C}$ . The obtained thermal graphs were used for determining the mean-volume temperature  $t_v$  of the chilled and frozen product with the aid of the following equation [3].

$$t_v = t_c - Y (t_c - t_s)$$

Where

$t_c, t_s$  - temperatures of product at centre and surface respectively, ( $^{\circ}\text{C}$ ),

$Y$  - factor,  $= 1/n+1$

$n$  - factor depending on freezing curve and equal 1.5.



The obtained data were used for calculating the integral coefficient of heat transfer and freezing rate (see table 1).

...From table 1 it is clear that for the hen carcasses of I. category in comparison with those of II-category, for the same weight, the value of integral coefficient of heat transfer and freezing rate is lower by about 20%. This could be explained by the thermal resistance to the heat transfer process due to the presence of more fatty layers in the meat of the I-category carcasses.

As regards the influence of poultry kind the

same table shows that the integral heat transfer coefficient for hen carcasses (96.4) is greater by about 50% than that for ducks (65.3) of the same category and thickness of breast muscle. Another difference (By more than 60 %) is observed for the values of freezing rates, being 3.56 for hen carcasses and 2.11 for ducks. Such a difference is quite true since ducks contain more fat.

Based on table 1 it could be stated that the increase of poultry weight of the same category is accompanied with a decrease in the value of heat transfer coefficient, with the freezing rate being almost unchanged.

Table 1 gives the coefficient of heat transfer and freezing rate in relation to the kind, category and weight of poultry upon freezing in  $\text{CaCl}_2$  solution at  $-20^\circ\text{C}$

Kind of Poultry	Category	Weight of carcasses	breast muscele thickness	Integral coefficient of heat transfer	freezing rate $\times 10^6$
		(kg)	(mm)	( $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{k}$ )	m/s
1.Chicken	2	0.7	15	155.0	4.16
2.Hen	2	1.0	20	116.0	4.10
3.Hen	1	1.0	20	96.4	3.56
4.Hen	2	1.6	25	99.7	4.07
5.Hen	1	2.3	30	69.0	3.52
6.Turkey	1	4.2	50	95.6	3.50
7.Duck	1	1.5	15	90.2	2.15
8.Duck	1	2.0	20	65.3	2.11

The thermocouples were fixed to the surface and inserted into the breast muscle at four points within its thickness, from 15 to 50 mm, depending on the kind of poultry. The heat flow meter was fixed to the surface. Then each carcass was packed in a polyethylene bag, of 30 microns thickness. The bags were subjected to treatments for evacuation and thermal shrinkage.

Freezing was conducted in calcium chloride solution (26.6% concentration) at different temperatures (-5, -10, -15, -20, -25 and -30°C) and circulation rate of 0.1 m/sec. During the process its thermograph and heat flow rate were recorded.

For comparison, a freezing experiment was conducted in air (nitrogen chamber, shown in figure 2) at -30, -40 and -50°C.

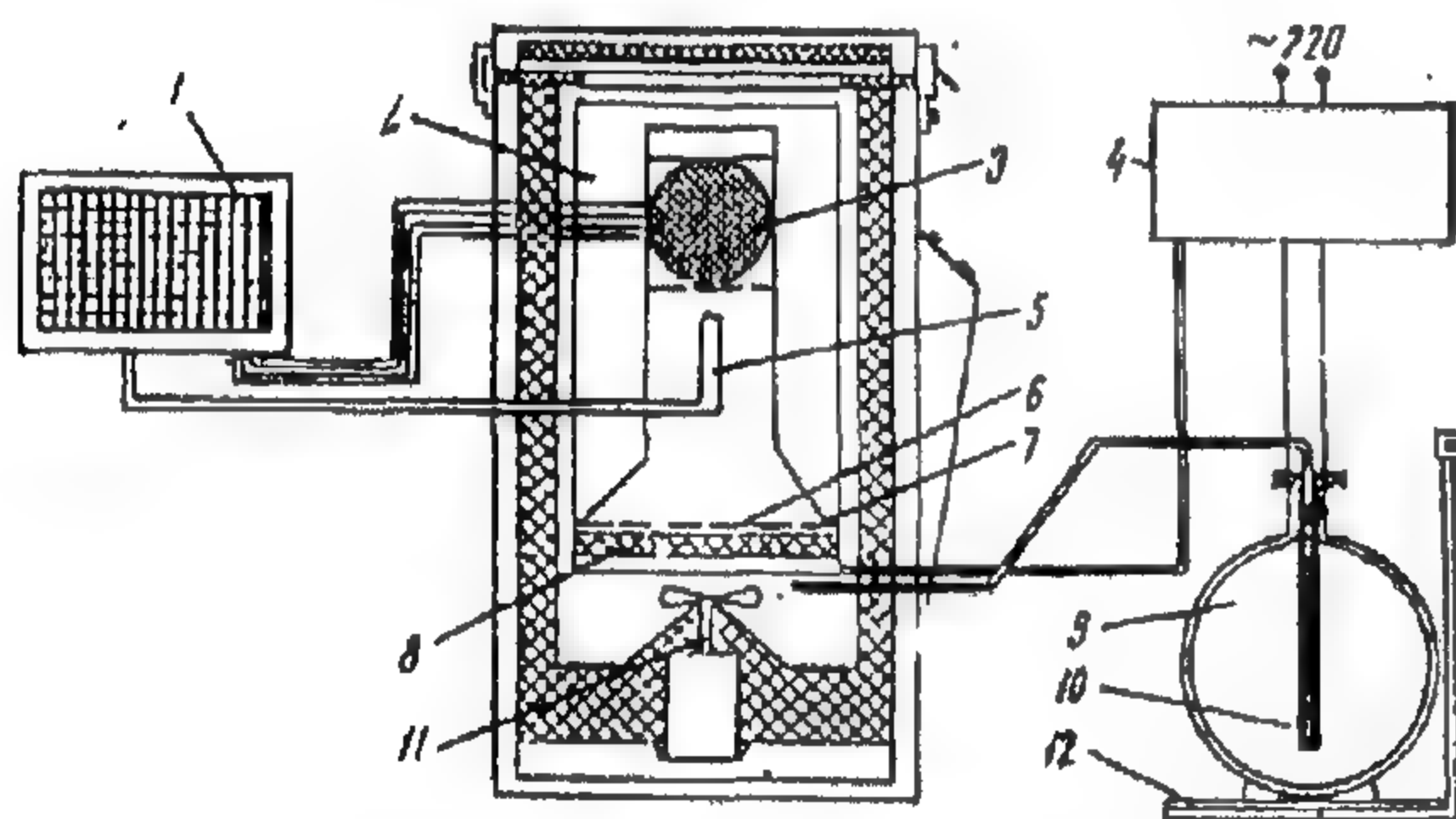


Fig. 2 Diagram of laboratory stand for freezing poultry in air (nitrogen chamber)

- (1) Potentiometer,
- (2) Nitrogen chamber
- (3) Product
- (4) Power source
- (5) Thermocouple
- (6) Grid
- (7) Flow regulator
- (8) Heater
- (9) Dewar vacuum flask
- (10) Heater
- (11) Fan
- (12) Balance

## RESULTS & DISCUSSION

### 1. Change of freezing rate and heat transfer coefficient in relation to the kind, category and weight of poultry

In this part of the study, freezing was conducted in calcium chloride solution at a temperature of -20°C and a circulation rate of 0.1 m/sec. Such a regime of freezing has been proved to be optimal [2].

On the basis of the obtained measurements the following relationships were established:

- a) Freezing temperature  $t$  and freezing time  $\tau$
- b) Heat flow rate  $q$  and freezing time  $\tau$
- c) Coefficient of heat transfer  $k$  and freezing time  $\tau$

As an example, figure 3, demonstrates the above relations for packed hen carcasses of I category.

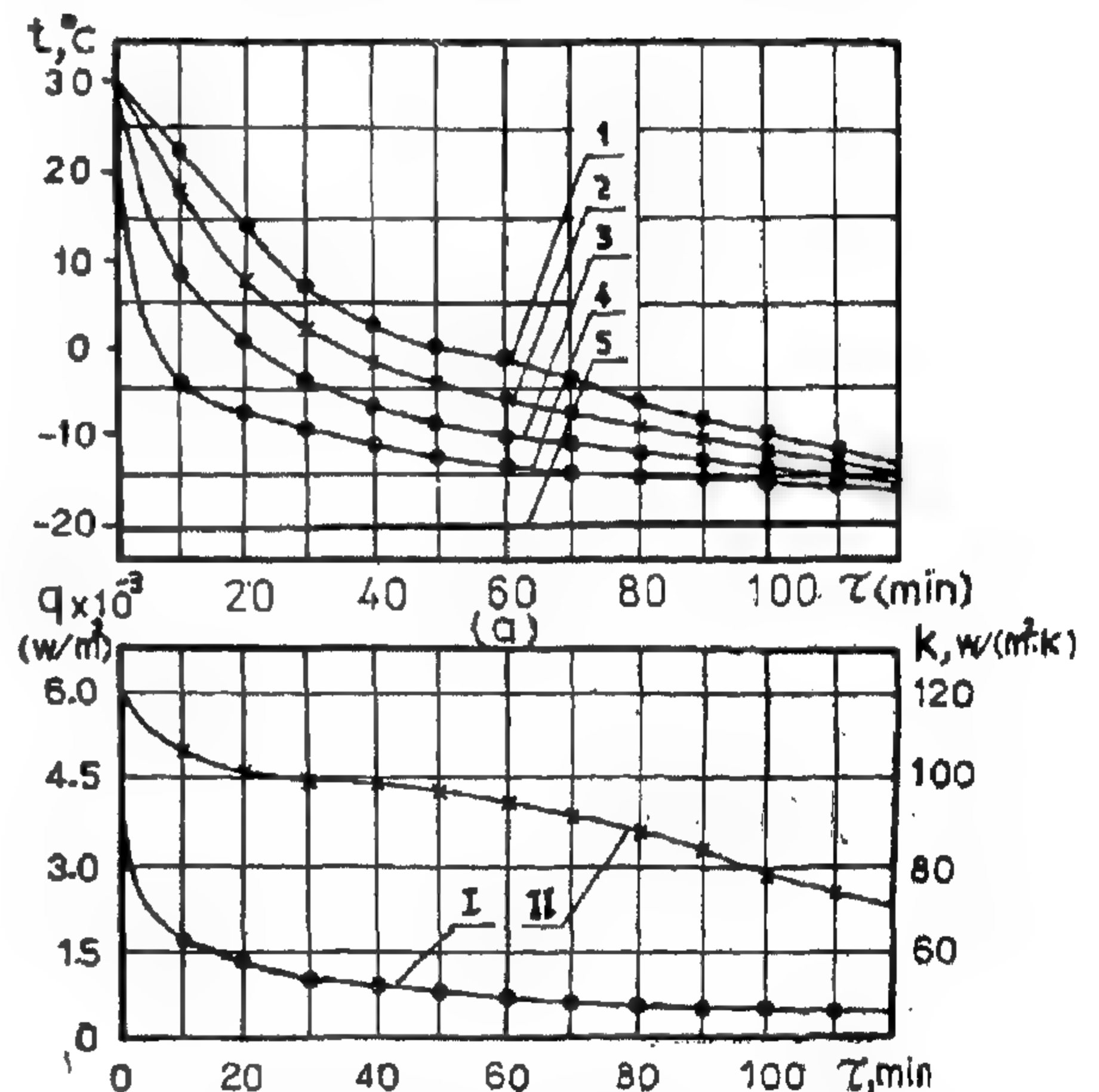


Fig. 3 Dependence of temperature  $t$ , heat flow rate  $q$ , heat transfer coefficient  $k$  on the freezing period of packed poultry carcasses of I-category in calcium chloride solution at  $t_1 = -20^\circ\text{C}$  and circulation rate of  $W_f = 0.1$  m/sec.  
a - (1) at 20 mm from the surface of breast muscle, (2) at 6.7 mm, (3) at 13.4 mm, (4) at the surface, (5) temperature of cooling liquid.  
b - I. heat flow rate ( $q$ )  
II. heat transfer coefficient ( $k$ )



# HEAT TRANSFER UPON POULTRY FREEZING IN LIQUID MEDIUM

F.I. Abd-El-Aal, Ph. D.

FACULTY OF ENGINEERING & TECHNOLOGY  
AT PORT SAID, SUEZ CANAL UNIVERSITY

## ABSTRACT

The present Paper includes interesting data on the changes of the integral heat transfer coefficient, freezing rate as well as mean-volume temperature upon freezing packed poultry carcasses. These changes are given in relation to the temperature and circulation rate of the cooling medium as well as to some other characteristics of the product under freezing. A comparison is made between freezing in air and in a liquid medium (calcium chloride).

## INTRODUCTION

It is known that the main parameters that characterize the heat transfer process and determine the constructive parameters of an apparatus for immersion freezing of packed poultry are the heat transfer coefficient and the rate of the process. Therefore of great interest are the changes of these parameters in relation to the temperature and circulation rate of the cooling liquid as well as to the technological characteristics of product such as kind and category of poultry.

With the above-mentioned in view the present investigation was carried out to cover the following topics :

- (1) Change of freezing rate and heat transfer coefficient in relation to the kind of poultry and temperature of the cooling medium;
- (2) The relation between heat transfer coefficient and thermal head;
- (3) The relation between mean-volume product temperature and temperature of the cooling medium;
- (4) Comparison of the heat transfer coefficient in the liquid medium with that in air

## EXPERIMENTAL

Poultry carcasses of different kinds (chicken, hens, ducks, turkey) and categories packed in plastic bags, weighing 700 - 4200 g each were used in the study. Their initial temperature was 20°C. Freezing was conducted in a specially designed stand, shown in figure 1, using multipointed thermocouples (connected to a potentiometer) and a heat flowmeter elaborated by the Kiev Technological Institute of Food Industry [1].

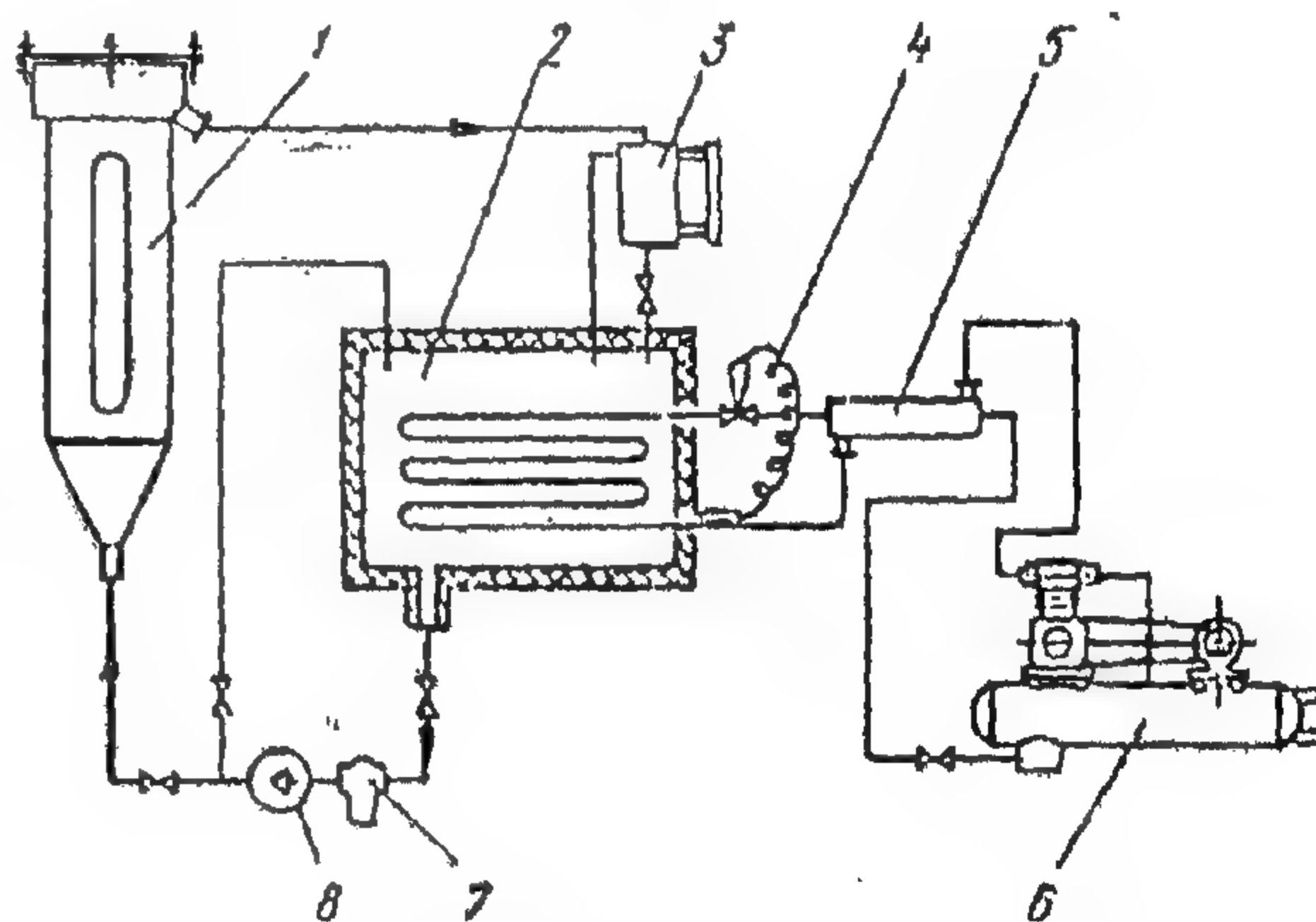


Fig. 1 Diagram of laboratory stand for freezing poultry in liquid medium.

- (1) Column,
- (2) Brine reservoir with evaporator,
- (3) Measuring tank,
- (4) Expansion valve,
- (5) Heat exchanger,
- (6) Compressor - condenser unit,
- (7) Filter,
- (8) Brine pump.

# **INDUSTRY & PRODUCTION**

**INST. OF MECHANICAL ENGINEERS**  
**INST. OF ELECTRICAL ENGINEERS**



and in turn represents the motivating power for the overall development process specially in the developing countries. Therefore, the development process must consider the interaction among man, water and environment and to prove the political, social and economical equilibrium in the society, such criteria requires a thorough knowledge of the problems and constraints hindering the past and/or the present development focusing on inherited habits and religious beliefs as well as the social suructure.

The planners may be able to have a future expectation for the effect of the development process on the different classes of th society and for proving their goals in the society development. The development process in the field of water resources may consider the following main points :

1. The water policy should be dynamic to permit for future changes.
2. Moving water to the people or moving the people to water is to be weighed in the frame of political, economical & social equilibrium.
3. Legal and institutional arrangements are governing factors for proving the development process.
4. To prove the continuity of the development process specially in the fields of training, education and extension.
5. The boundaries between public and private ownership of the developing tools must be very clear.

6. To ensure the continuity of evaluation and follow up of the different programs.

## REFERENCES

1. Abu-Elatta Abd-elazim (1971), Long-range planning in the sphere of irrigation and drainage, Ministry of Irrigation, Cairo, 1971 (in Arabic).
2. Annual bulletin of the Egyptian Scientific Society, 1982, Cairo (in Arabic).
3. Egypt, Ministry of Irrigation, 1978, National Programs in Irrigation and Drainage, General Policies, Cairo, Sep. 1978.
4. Egypt, Ministry of Irrigation, 1981 Water Master Plan, 20 volumes (UNDP/EGY/73/024).
5. F.A.O., 1963, Integrated rural and agro-industry development in newly reclaimed lands, (AG/DP/EGY/79/009), Interim report, Rome, 1983.
6. Jerry Deli Priscoli 1980, water and people, water International Journal, volume 5 No. 4, Dec., 1980, pp. 28-32.
7. Naguib F. Said, 1980, The History of Irrigation in Egypt, Ministry of Irrigation, Cairo.
8. Rivilin Helen, The Agricultural Policy of Mohamed Ali in Egypt, Harvard University Péess, 1961.
9. Waterbury John, 1979, Hydropolitics of the Nile Valley, Syracuse University Press U.S.A.
10. Waterbury John, 1980, the Balance of People, Land and Water, Indiana University, U.S.A.

## Institutional Aspects

The strong well managed institutional mechanism is the cornerstone for proving the society goals in water and rural development. The institutional philosophy may include the following :

1. To establish a central mechanism for coordinating all water interests at the national level and drawing the broad policy measures.
2. To nominate a body to have the responsibility for preparation, implementation and evaluation of plans and policies for the development and management of water resources within the frame of the National development planning.
3. To nominate an efficient mechanism for, training, education extension, operation and maintenance in the fields of water resources development and best use.
4. To establish an appropriate organization to draw up short medium and long term plans for revising legal and institutional aspects to match always with the society structure and requirements.

## THE RECOMMENDED MODULE FOR DEVELOPING COUNTRIES

The nowadays crisis in the third world is concentrated in three main aspects :

1. To manage and develop the natural resources and rationalize their use.
2. To develop and extend the agrarian societies in order to prove food security and self sufficiency.
3. To reinforce the National mechanism in the fields of education, training and extension and to concentrate in generating National technology in the fields of water resources and rural development.

Based on the Egyptian experience the following module could be adopted to prove water resources and rural development in the developing countries.

1. Determining the elements, factors and potentialities of rural development, and to outline the main goals of the development process and prepare for data collection, processing & monitoring.

2. To draw up appropriate policies for natural resources development and establish project priorities that will affect the best economic returns from the utilization of natural resources considering the following points :
  - a. To balance between moving people to water or moving water to the people and to draw the policy of private versus public ownership of developing tools and resources.
  - b. To study thoroughly the relationship among water needs, water demands, population density and socioeconomic development.
  - c. To determine the constraints and problems hindering the past development and draw the procedures for overcoming them.
3. To establish the rules for the best functioning of water establishments for their optimum exploitation and draw up priorities for the different uses of water focusing on :
  - a. Distribution of benefits among users and to study how the engineering services are provided to and distributed throughout the society and its effect on various classes.
  - b. To focus on managing and developing the social system.
  - c. To consider the pilot projects as a tool for the development process.
4. To adopt mathematical models and programmes liable to future modification in order to realize the best use of water resources.
5. To study the availability of energy and the procedures of its development.
6. To lay out the developing plans and to evaluate the effect of each activity on the development process.
7. Determining the implementation programmes, financial & technical requirements, procedures of follow up and main outputs focusing on agriculture and agroindustry as a motivating power for the development process.

## CONCLUSIONS

The water resources development and rational use is the main tool for the rural society progress



This will make the rural society as the driving force for the entire development process.

2. Decrease the gap between rural and urban areas, prove social integration and decrease social stratification.
3. Prove the flexibility of agricultural planning, reduce poverty develop labour force and improve the environment.
4. Modernize the agrarian society and raise the farmers capabilities and in turn develop the social structure.

The prementioned activities were proved in Egypt through the Egyptians march to develop their water resources. The land was completely owned by the government, then changed slightly according to the availability of water. In 1855 only 1/7 the irrigated area was privately owned. By 1896 after constructing barrages & canals the bulk of the irrigated land was privately owned. By 1908 the whole irrigated land was under private ownership due to the extensive network of waterways and water structures. The forced labour decreased gradually until it vanished completely. Many agrarian societies were established following the development of irrigation works. The link between different societies was proved through the waterways network and affected the social structure all over the country. Health care due to water availability raised the efficiency of the whole society. The new module of water development affected the citizens capabilities and improved their habits and method of thinking as well as improving cooperation among the different families and societies.

#### ROLE OF IRRIGATION MECHANIZATION

The irrigation mechanization potentialities in rural societies are the base for new development process since it can prove the following objectives:

1. Increase the efficiency of the conveyance system, prove water management and develop the environment.
2. Develop the utilization mechanization (water supply, irrigation, industrial uses and energy production), raise the farmers capabilities through their experience of the adapted techno-

logy, increase social cooperation and decrease social stratification.

3. Increase the potentials of agricultural mechanization, facilitate farming procedures, saving animal power, decrease the labour force required and prove the agroindustry.
4. Save water, prevent water logging and salinity, raise the efficiency of drainage network and control aquatic weeds.
5. Decrease the water born diseases and save millions of peoples from serious diseases, thus increasing their productivity.
6. Decrease the number of field laterals and in turn increase the agriculture land.
7. Keep land fertility, increase the society production and in turn develop the national economy.

#### LEGAL AND INSTITUTIONAL ASPECTS

The efficient mechanism of legal and institutional arrangements represent the cornerstone for water and rural development. We are trying here to highlight only the main philosophy in both fields without going in any details.

##### Legal Aspects

The main philosophy of water resources legislation in rural societies is to regulate the water development and use on the basis of justice and equity in the frame of the country wide benefit. Generally the water law is focusing mainly on the following :

1. To regulate the water ownership and/or the right to use it and to insure the protection of different water structures as a public utility.
2. To emphasize the standards of water quality and prevent its contamination.
3. To determine the boundaries of the governmental ownership related to water structures and to determine the role of regional and local levels of the government holding responsibilities for water control, distribution operation, maintenance & issuing different licences for using the public or private waterways.
4. To regulate the use of private waterways and structures without causing any harmful effect for others.

## **.Drawing a Master Plan for Water Resources Development**

The planning sequences drawn by the Egyptians are :

1. Establish overall growth criteria for water planning purposes.
2. Set general and specific goals for water planning.
4. Establish composite demand scenarios from item 2 & rank water supply options.
4. Match water supply and demand considering other component of growth scenarios not served by the main water resource (the Nile).
5. Assemble plan components from the foregoing, evaluate the plan and compare plan evaluation.

## **Irrigation Development and Water Management**

The main goal in this respect is to develop and readjust the water structures and irrigation systems to match with the new concept of rational water use. The main outputs expected are as follows :

- a — Increase of agricultural land, agricultural production, and national income.
- b — Raise the capabilities of labour force in using new technologies.
- c — Save water and raise the water use overall efficiency.
- d — Facilitate the farming procedures and farm mechanization.
- e — Increase the social cooperation and decrease social stratification.
- f — Decrease the water born diseases and increase health care.

## **WATER DEVELOPMENT ROLE IN SOCIAL STRUCTURE**

The interaction between man, society development and water availability is characterizing our march to reach better life. On one hand, social structure determine water and water demands while on the other hand water use availability and demands will affect the social structure. Therefore we should look to water resources both as an opportunity and agent for social changes and as a constraint on social structure and behaviour of both the people and the government.

Considering the Egyptian concept across the history, we find this interaction clear specially in the following fields.

### **Political Aspects**

Egypt is depending mainly on one water source which is the Nile. Thus, the Nile valley was one of the first world centrally managed hydraulic system, where the people hoped always of a central strong government to notify them with full information about the Nile water and its flood. Every body was self convinced to accept and obey any orders to ensure safety.

The Pharaos controlled the whole country through one strong government and then divided the country into governorates matching with the boundaries of the main canals. They constructed a powerful structure for supervising the waterways where the irrigation engineers were having the power to enforce all civilians to work for saving the country against floods, obeying rules of water distribution and keeping waterways in a good case. The Nile valley was always a peaceful land concentrating on defence aspects and efficient communications between the different villages to cooperate quickly in case of danger. The year in Egypt was divided to 3 seasons matching with the Nile regime (Inundation, coming forth and lack of water). The taxes paid by the citizens were in the form of forced labour (Corvee) to clean waterways and maintain different structures, but such concept was completely changed after covering the country with a complete irrigation network and the civilians started to concentrate their effort in the developing process and pay direct taxes.

### **Social Aspects**

The social structure and social activities is affected completely by the availability of water resources, policy of land ownership depends mainly on the available water and the methodology of its distribution among different beneficiaries. The water development is generally affecting the society in the following :

1. New agrarian societies will decrease the dependance on the big towns, decrease immigration to it and give more weight to agrarian issues.



5. Using modelling technique and computer facilities to draw up master plans for water resources development and best use.
6. Drawing master plans for the International water system.

Considering the Egyptian concept, we find that the Egyptians experienced the different stages of planning methodology while considering the following boundaries :

- a — They have only one source of fresh water which is the Nile.
- b — The seasonal variations and uneven distribution of the Nile.
- c — The multipurpose concept, such that the investment for one item can always be shared by other items.
- d — Eight African countries beside Egypt are sharing the Nile.
- e — The topographic & area of agricultural land are limiting factors for the development process.

Stemming from these boundaries the Egyptians started systematically to prove their march for acquiring the main objectives in the planning process.

#### First Era (4000 B.C. 1850)

The Egyptian's main concern during this era was to save their civilization against flood hazard and develop their society through agricultural extension, beside using the Nile as a navigable water way. They controlled the Nile between two strong banks, built a dam at Memphis across the Nile and a seasonal storage reservoir at Mories lake in Fayoum. They also executed some very deep canals to secure irrigation and experienced different water lifting devices as Saquia, Shadouf, Tampour, Zawa-fa, etc. They did not concentrate only on the Nile but they built dams to store the torrential flows as Sudd El-Kafara dam to secure drinking water for labourers in the alabaster quarries near Helwan. They also developed the groundwater reservoir specially at Sewa oases in the western desert and in Sainai. All these works were the foundation to extend and develop the rural societies allover the country.

#### Second Era (1850 — 1964)

The main targets during this era were to maximize the summer water, secure navigation all the year and secure power generation from water falls to develop the old societies and establish new ones.

This era started mainly when Mohamed Ali the Ottoman Governor tried to put Egypt economy on a modern footing. His point of attack was the agriculture development through water resources development and best use. Barrages across the Nile were built and hundreds of canals were constructed and the agricultural land reached 6 million acres out of which 1 million was under basin irrigation. New agricultural societies were established and the economy as a whole started to flourish based on the agrarian society development specially when electricity was generated from old Aswan Dam.

#### Third Era (1964 — 1977)

This era started with the construction of the High Aswan Dam since the 6 million acres became under perrenial irrigation and new one million acres were added to the agricultural land and 2100 megawatt of electrical power were generated to contribute to about 70% of the total power consumption in Egypt at that time. The main features of that era were :

- Safeguarding the country against high floods and developing the rural society through extensive agriculture and electrification.
- Starting an agroindustrial development programmes in the rural societies.
- Flexibility of agricultural planning & crop pattern.
- Possibility of drawing up a master plan for water development and best use, and in the meantime develop navigation & power generation.

#### Fourth Era (1977 — 2000)

The Egyptian are trying in this era to maximize the use of each drop of water and develop their rural societies through adapting suitable technology and/or generating national ones. Two main components are considered to prove the suggested goals.

and agroindustry, health care, nutrition and fertility, municipality and sanitation, power generation, education and training, infrastructure and rural urban links, and finally institutional and policy process.

No doubt each of the prementioned fields is very important in developing the society, but we can consider the development of natural resources and agriculture as the main issue since the other activities are depending mainly on those two fields.

## **WATER IS THE FOUNDATION OF RURAL DEVELOPMENT**

Back to the history, where the old civilization started along the river or at the oases when a permanent water supply was secured since water is the main element for human consumption, sanitation, agriculture, production of industrial goods, navigation, power generation, transport and recreation. Thus the water planning and methodology of water development have attracted the attention of the responsables for water in the different societies, specially when considering that the misunderstanding of water nature may cause disaster for the society. Therefore it was well understood since thousands of years that dealing with water requires skilled planning and careful management. This concept will be stressed when considering the Egyptian experience across the history, where the interaction between man and water have been developed in many ways and by different means. The main philosophy was always to fulfill the society requirements and prevent harmful effects. The water projects were matching with the different needs in the frame of the simple technology acquired. The water planning methodology was characterized in each era by a main criteria and in the meantime, it was focusing in developing a certain field of development activities untill we reached the multipurpose concept of today where the drop of water has the potential to cover many fields without endangering the environment within the society.

## **WATER POLICIES**

The water policy generally emerges from thoughts and concepts that crystallizes into actual implementation programs for proving the rational use of water resources available in the society.

Back to the history we notice that the water policies were very simple and based on a linear relationship between the society needs for a short period (less than one year) and at a specified place and the available water resources. Later on the philosophy changed since many activities were considered at the same time and the policy was drawn up to elapse for a number of years. The water policies nowadays became very complicated and requires the adaptation of mathematical models and programmes to solve the complicated relation between the available water resources and the multiuse concept considering the following main points :

1. The econcmical, social and political evaluation are the governing factors for the policy validity.
2. The society circumstances should be thoroughly considered.
3. The policy span should be generally between 10 and 20 years.
4. Legal and administrative arrangements are the main boundaries.
5. The policy should be dynamic to permit for any future changes.

## **PLANNING METHODOLOGY**

The term plan may be defined as a program which lays down the means, tasks and times for achieving a given result. With regard to water planning across the history, the main concern of the planners was to develop the society and secure its requirements. Thus the planning methodology passed in a series of stages summarized in the following points :

1. Trial and error to gain a certain target mainly in the field of securing water for the society needs.
2. Programs for implementing a project to reach a certain result; no scientific planning measures were considered.
3. Planned programs for achieving specified goals within a fixed time span in a certain area.
4. Comprehensive plans for the multiuse concept of water resources.



# WATER AND RURAL DEVELOPMENT WITH SPECIAL REFERENCE TO EGYPT

Dr. Eng. Rady Mohamed Abd-El Hady  
Ministry of Irrigation Kasr El-Eini St. Cairo  
Egypt

## ABSTRACT

The water resources represent the cornerstone for development in different fields of life. No doubt, water lies at the heart of rural development, which is the main motivating power for rural societies progress and in turn decrease the gap between rural and urban areas, thus it leads finally to the whole country development.

The presented subject discuss the main elements of rural development, its objectives and its role in the country development. Then the water resources development in the rural areas are discussed, its policies and the planning methodology for the maximum use of the drop of water in the fields of; irrigation, drinking water and municipal, industry, hydropower, navigation, tourism and recreation.

The Author discusses the planning process for different water projects and its role in rural communities development and in increasing the capabilities of the rural society and in decreasing the social stratifications, and finally discusses the role of irrigation mechanization and water use rationalization in rural development.

The Author also discusses the legal and institutional aspects with regard to water use and water scheduling in the agricultural societies and how the law can be considered as the governing factor of the whole process of development, specially in the field of extension. Also the paper discusses the cooperation between the members of the rural society & between them and the executing agencies in the field of operation and maintenance for the different water structures.

Finally the Author discusses the Egyptian concept and the interaction between the river Nile -as the lonely source of water- and the Egyptians.

The paper introduces some recommendations for the future of water resources development in rural areas in the third world.

## INTRODUCTION

Rural development is the motivating power for the overall development process since it develops one of the biggest society in the country and decreases the gap between rural and urban areas.

The rural development may be defined briefly as, "the integrated process of fundamental social and economical changes in agrarian societies that cover all sectors to reach a common set of development goals based on the capacities and needs of the people".

The process of rural development include many activities such as; agriculture, agroindustry, health care... etc., all of which depend mainly on the availability of a permanent source of fresh water which is the main foundation for rural development since the dawn of history. It is very clear that, there is always a common factor to be secured in the development process which is fresh water.

Since fresh water plays the main role in developing the rural society, therefore it will be our main concern to discuss the water potentialities in the development process, the suitable policies for each society and the planning methodology to develop and maximize the use of each drop of water taking into consideration the past and the future experience in that field focusing on the Egyptian concept as one of the oldest civilization affected by the availability of water resources.

## FIELDS OF RURAL DEVELOPMENT

The rural development is proved generally by developing many fields in the rural society, where the main ones are; natural resources, agriculture

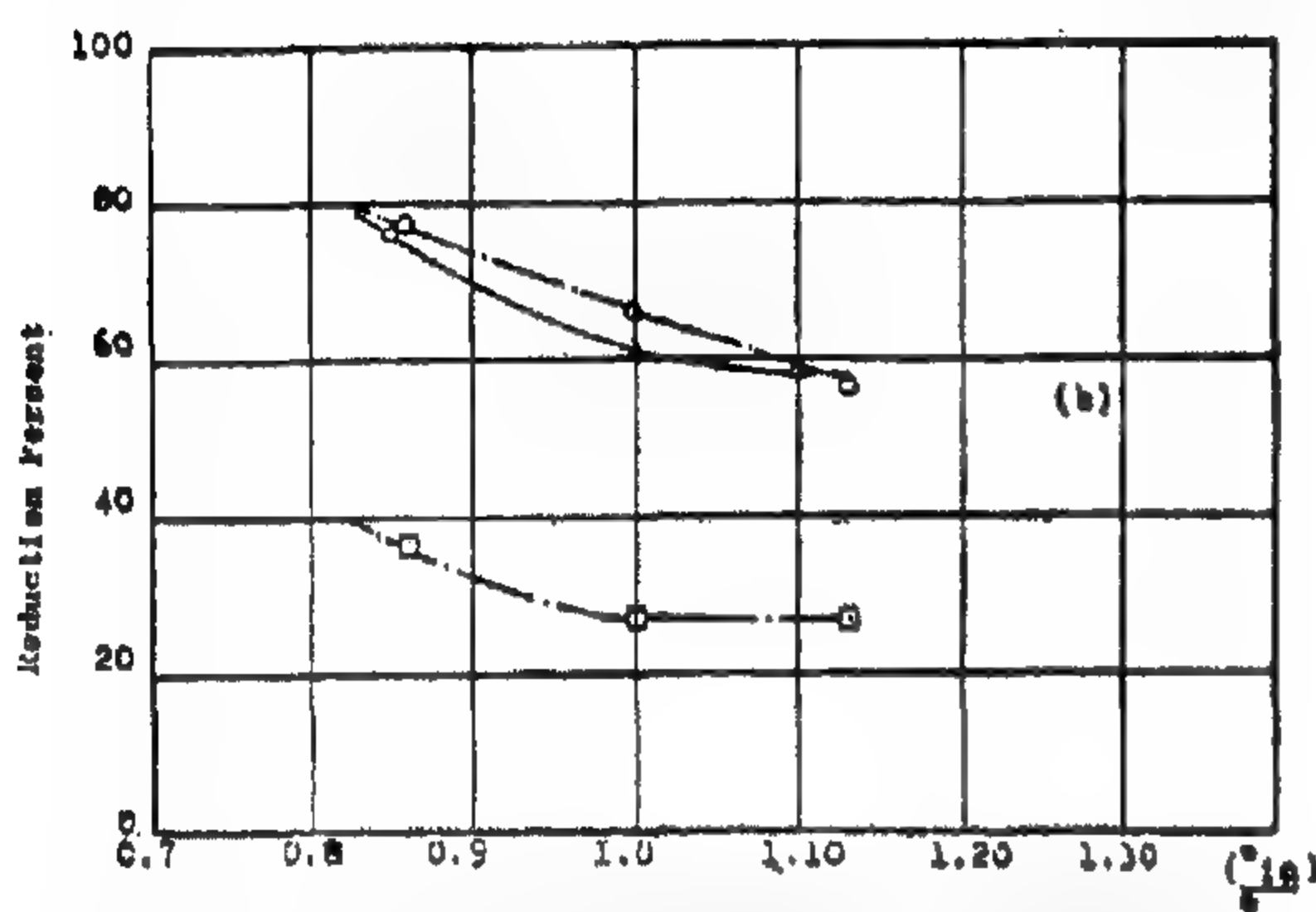
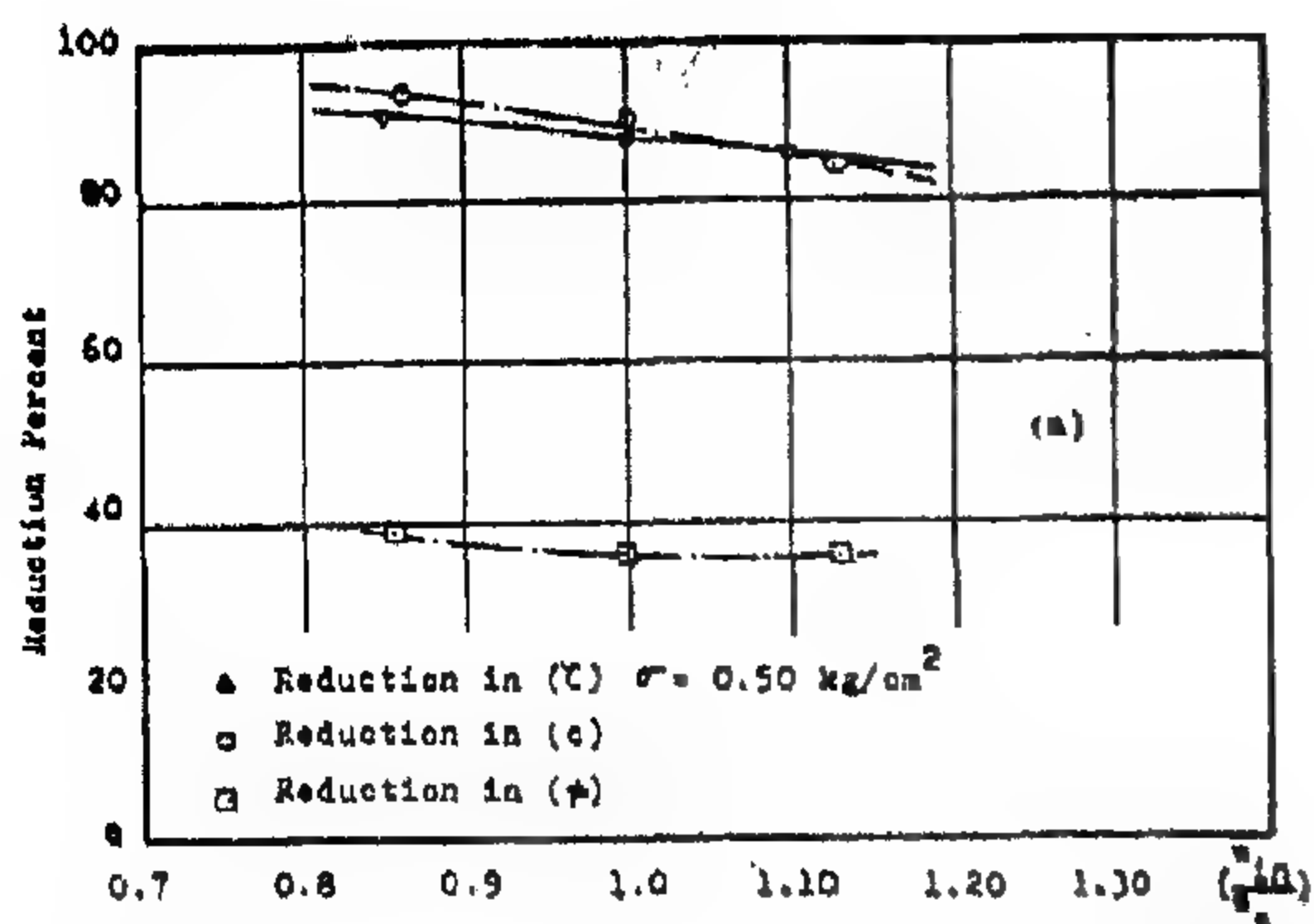


FIGURE (10) REDUCTION IN SHEARING RESISTANCE AND SHEAR STRENGTH PARAMETERS DUE TO SWELLING FOR:-  
a- SAMPLES PREPARED BY STATIC COMPACTION 220 kg/cm<sup>2</sup>  
b- SAMPLES PREPARED BY AASHO COMPACTION

## 6. CONCLUSION

1 — The undrained shear strength parameters (c) and ( $\phi$ ) before swelling was allowed increase with decreasing, the initial water content of the compacted soil and increasing the initial density.

2 — The variation of the values of shear strength parameters obtained from undrained shear tests

after swelling was allowed, with initial density is much less than that before swelling.

3 — The maximum value of undrained shearing resistance after swelling was allowed was obtained for the compacted samples prepared at the optimum moisture content.

4 — The reduction of undrained shearing resistance of the compacted samples due to swelling was mainly due to the reduction in cohesion. This reduction in cohesion could reach a very high value of about 90% for the dry side compacted samples.

5 — The reduction in shearing resistance is greater for higher initial densities and lower initial water content and for greater swelling strains.

6 — The reduction in cohesion increases linearly with decreasing the initial water content and with increasing the final swelling strains.

7 — The reduction of the angle of shearing resistance ( $\phi$ ) due to swelling reached a maximum value of 40% for the dry side compacted samples.

## REFERENCES

1. Ladd, C.C., 1957, "Swelling of Compacted Clay". Thesis Presented to Massachusetts Institute of Technology for the M.Sc. Degree.
2. Lambe, T.W. 1958, "The Engineering Behaviour of Compacted Clay" Journal of Soil Mechanics & Foundation Engineering, ASCE (May), 1958.
3. Lambe, T.W. 1963, "Compacted Clay Structure". ASCE, Vol. 128 (Part 1) P. 3446.
4. Seed, H.B. and Monismith, C.L., 1954, "Some Relationships Between Density and Stability of Subgrade Soils". Highway Research Board.



$$i_c \% = e, (\%S) + d \quad (3)$$

where (e) and (d) are coefficients which depend on both clay type and soil density.

For the tested samples:

$$e = 7.8, \text{ for } (\gamma_{dmax} = 1.66 \text{ gm/cm}^3 - \text{AASHO Compaction})$$

$$d = 37$$

and

$$e = 1.4, \text{ for } (\gamma_{dmax} = 1.97 \text{ gm/cm}^3 - \text{Static compaction})$$

$$d = 75$$

### 5.3.2. Reduction in Angle of Shearing Resistance

Figure (8) shows the relation between ( $w_{in}/w_o$ ) and the reduction percent in the angle ( $\phi$ ) due to swelling ( $R_\phi$  %) for the two compaction methods

for a certain compaction method. it can be seen that ( $R_\phi$ ) decreases with increasing the moulding water content for samples prepared at the dry side of optimum moisture content. For samples prepared at the wet side, the reduction is nearly independent on the moulding water content. This might be due to the higher changes in structure due to swelling for the dry side samples compared to the wet side ones.

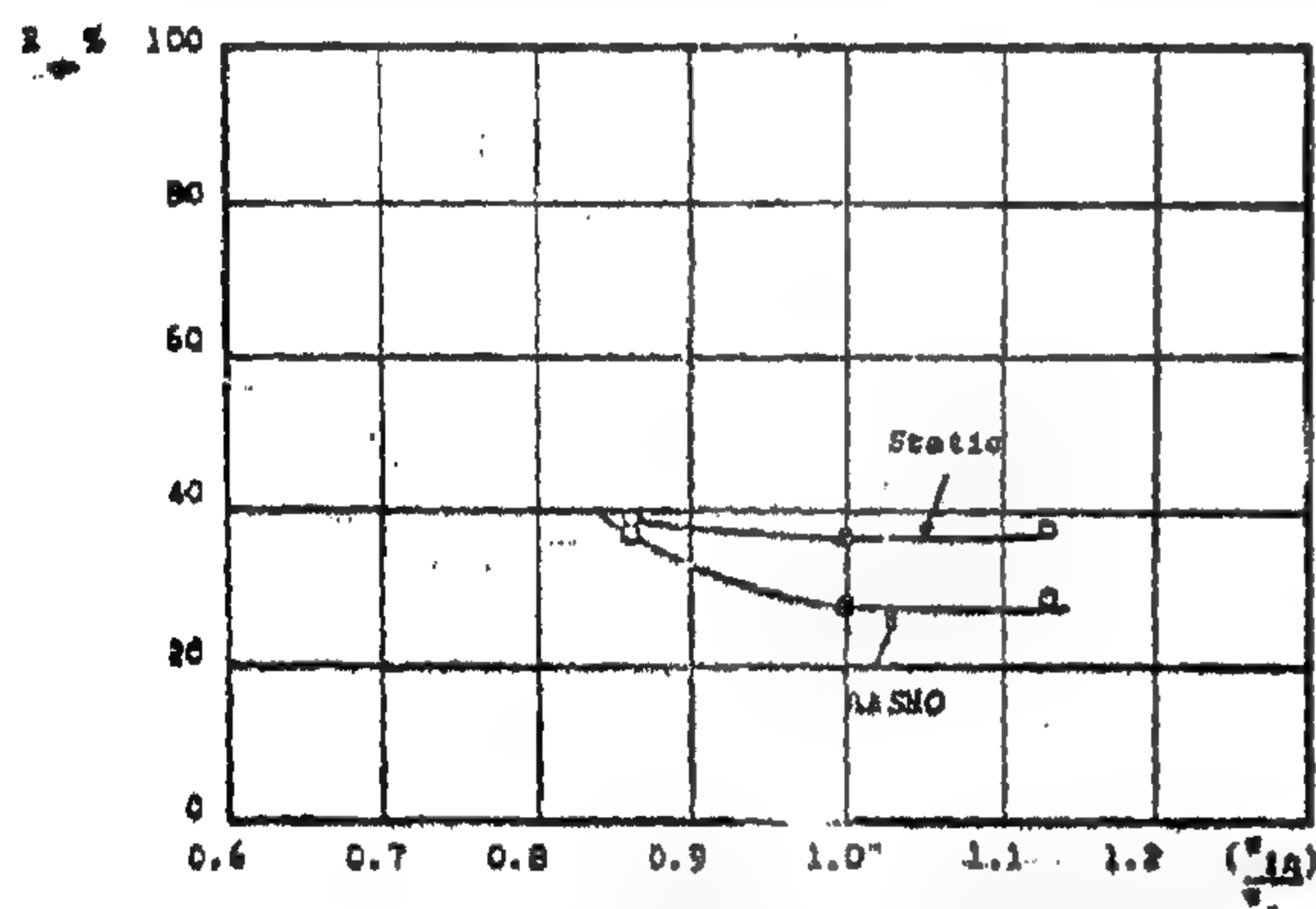


FIGURE (8) RELATION BETWEEN  $\frac{w_{in}}{w_o}$  & REDUCTION PERCENT IN ANGLE  $\phi$  AFTER SWELLING.

The reduction of the angle ( $\phi$ ) reached a maximum value of about 40% which was recorded for the dry side compacted samples having a dry density of  $1.94 \text{ gm/cm}^3$  and water content of 10%. This value is low compared to the reduction in cohesion of the samples which have the same initial conditions. This indicates that the swelling process

results in a reduction in cohesion higher than that in the angle of shearing resistance (more than two times higher).

It can be seen that ( $R_\phi$  %) is greater for the statically compacted samples, i.e. for the higher density and consequently greater swelling strains.

Figure (9) shows the relation between the final swelling strains ( $S$  %) and ( $R_\phi$  %) for the two compaction methods (I) and (II). This relation can be approximated into one straight line irrespective of the initial density. This line has the following empirical equation:

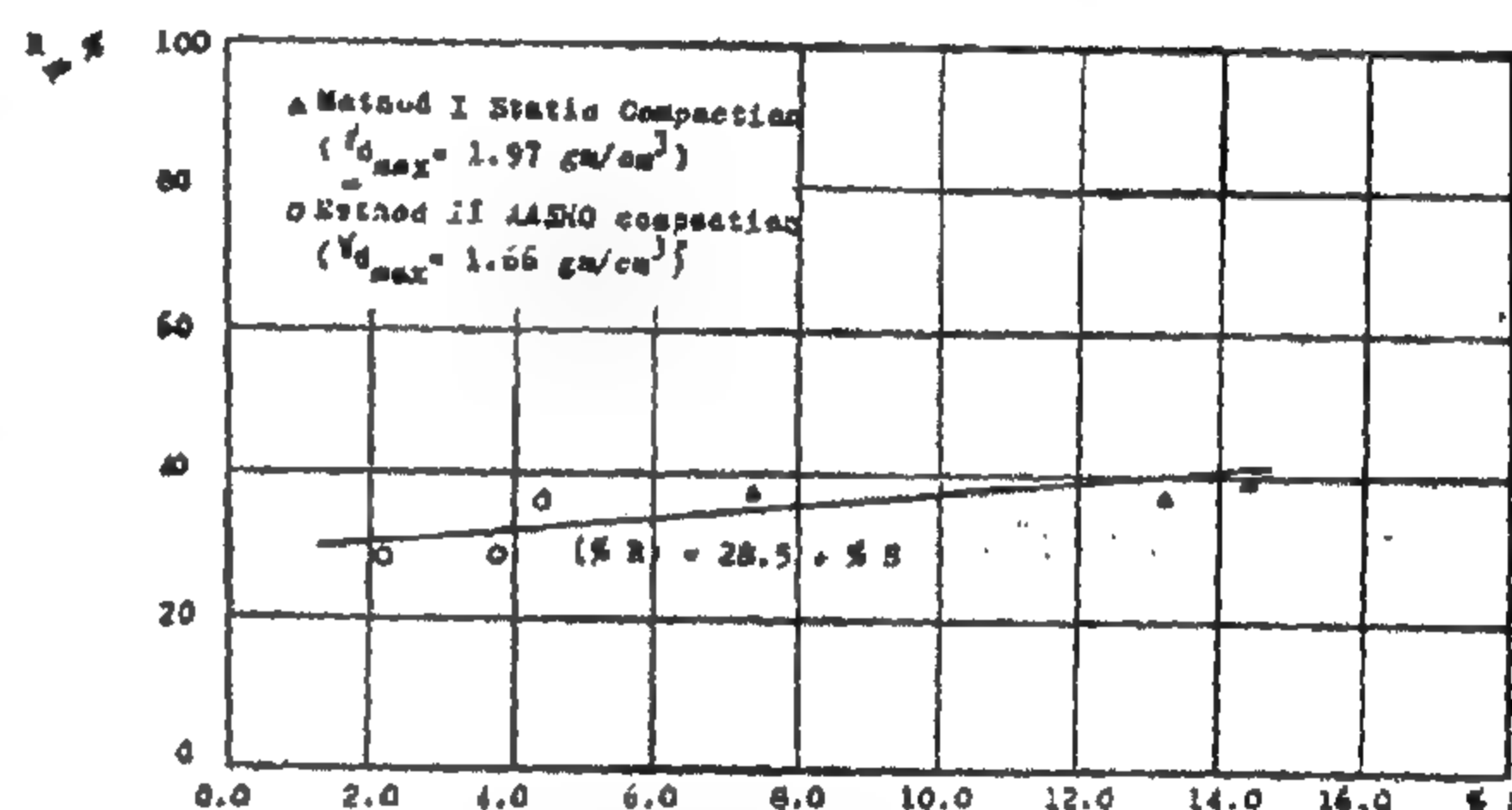


FIGURE (9) RELATION BETWEEN SWELLING PERCENT AND REDUCTION PERCENT IN ANGLE OF SHEARING RESISTANCE AFTER SWELLING

$$(R_\phi) = a + b (\%S)$$

where a and b are coefficients depend on clay type only. For the tested soil  $a = 28.5$ ,  $b = 1.0$ .

Figures (10-a), (10-b) show the relation between ( $w_{in}/w_o$ ) and the reduction in (c), ( $R_c$ ) and the overall shearing resistance respectively for samples prepared by the two methods (I), (II). It is obvious that the reduction in cohesion is very near to the reduction in overall shearing resistance and more than two times higher than the reduction in the angle ( $\phi$ ), e.g. for samples prepared at the optimum moisture content by static compaction, the reduction percent in overall shearing resistance, cohesion; & angle of shearing resistance was 88%, 90% and 36%, respectively. This indicates that the reduction in shearing resistance of expansive soil due to swelling is mainly due to the reduction in cohesion.

imum moisture content. This value corresponds to a minimum water content after swelling and before shear (Figure (4)) and consequently minimum surface roughness. It is clear that ( $\phi_b$ ) is higher for the higher initial density.

### 5.3. Reduction in Shearing Resistance Due to Swelling

#### 5.3.1. Reduction in Cohesion

Figure (2) shows the relation between ( $w_{in}/w_o$ ) and the reduction percent in cohesion due to swelling ( $R_c\%$ ) for the two different compaction methods (I) and (II). For a certain compaction method it can be seen that ( $R_c\%$ ) decreases linearly with increasing the initial water content. For the tested samples it was found that :

$$R_c\% = 143 - 77.5 \left( \frac{w_{in}}{w_o} \right) \quad (1)$$

( $\gamma_{dmax} = 1.66 \text{ gm/cm}^3$  - AASHO Compaction)

$$R_c\% = 127 - 37.5 \left( \frac{w_{in}}{w_o} \right) \quad (2)$$

( $\gamma_{dmax} = 1.97 \text{ gm/cm}^3$  - Static Compaction)

This decrease in ( $R_c\%$ ) with increasing the water constant is due to the decrease of the amount of swelling as ( $w_{in}$ ) increases. From Figure (5), it can be seen that the reduction in cohesion could reach a very high value of about 95% for a dry side compacted sample having  $\gamma_{din} = 1.94 \text{ gm/cm}^3$  and  $w_{in} = 10\%$ . This indicates that the swelling process has a very dangerous effect on shear strength of expansive soils.

It is also clear that ( $R_c\%$ ) is higher for the higher initial density due to the higher amount of swelling e.g. for samples prepared at the optimum moisture content,  $R_c\%$  was about 90% for the statically compacted samples ( $\gamma_{dmax} = 1.97 \text{ gm/cm}^3$ ) while it was about 65% for the AASHO-compacted samples ( $\gamma_{dmax} = 1.66 \text{ gm/cm}^3$ ).

Figures (6) and (7) show the relation between the final swelling strains ( $S\%$ ) and ( $R_c\%$ ) for the two compaction methods (I) and (II). It can be

seen that this reduction increases with increasing the swelling strains due to the increase in final water content after swelling. It was found that the relationship between swelling strains and reduction in cohesion is approximately linear and can be introduced in the following empirical equation :

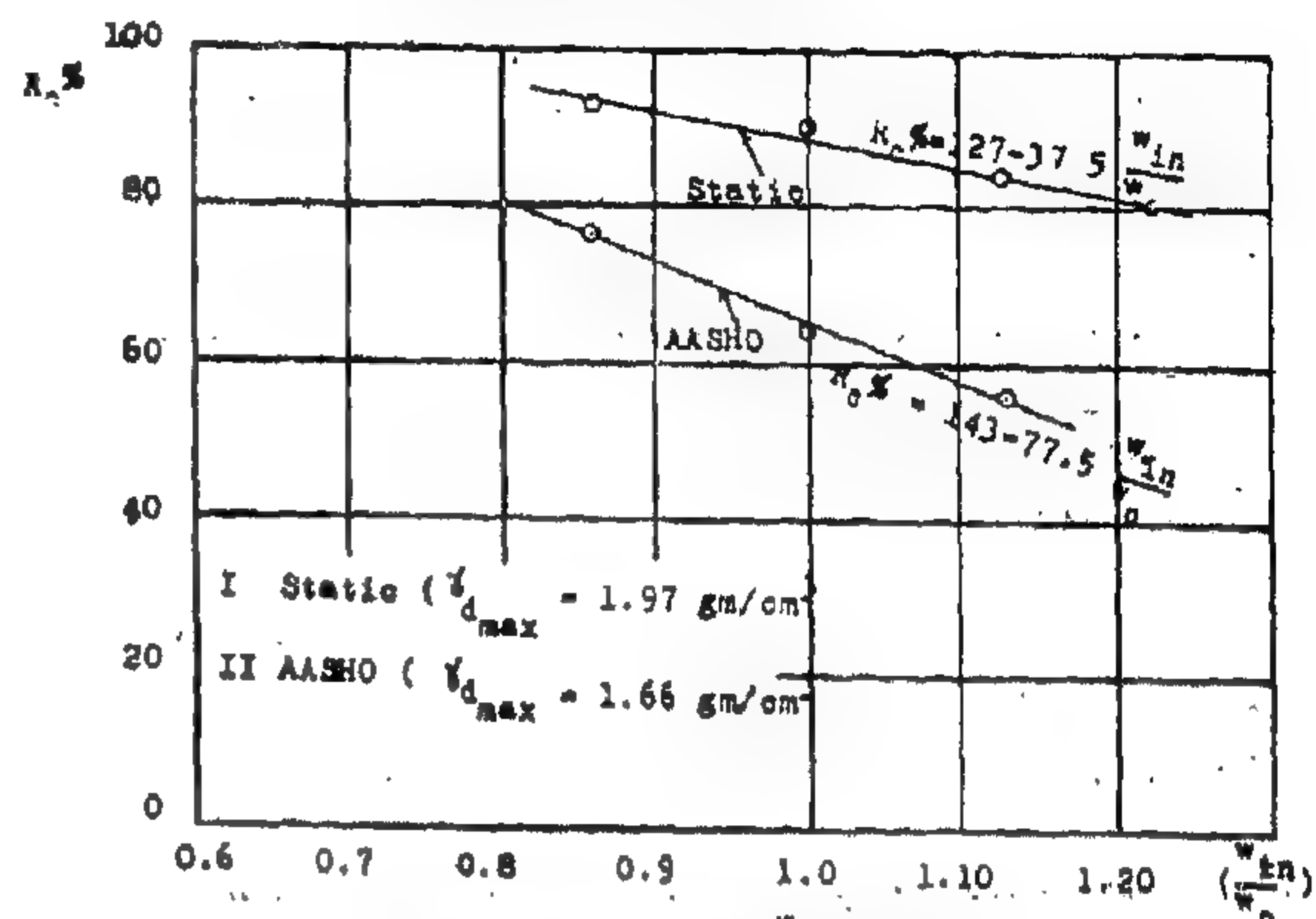


FIGURE (5) RELATION BETWEEN  $\frac{w_{in}}{w_o}$  AND REDUCTION PERCENT IN COHESION AFTER SWELLING

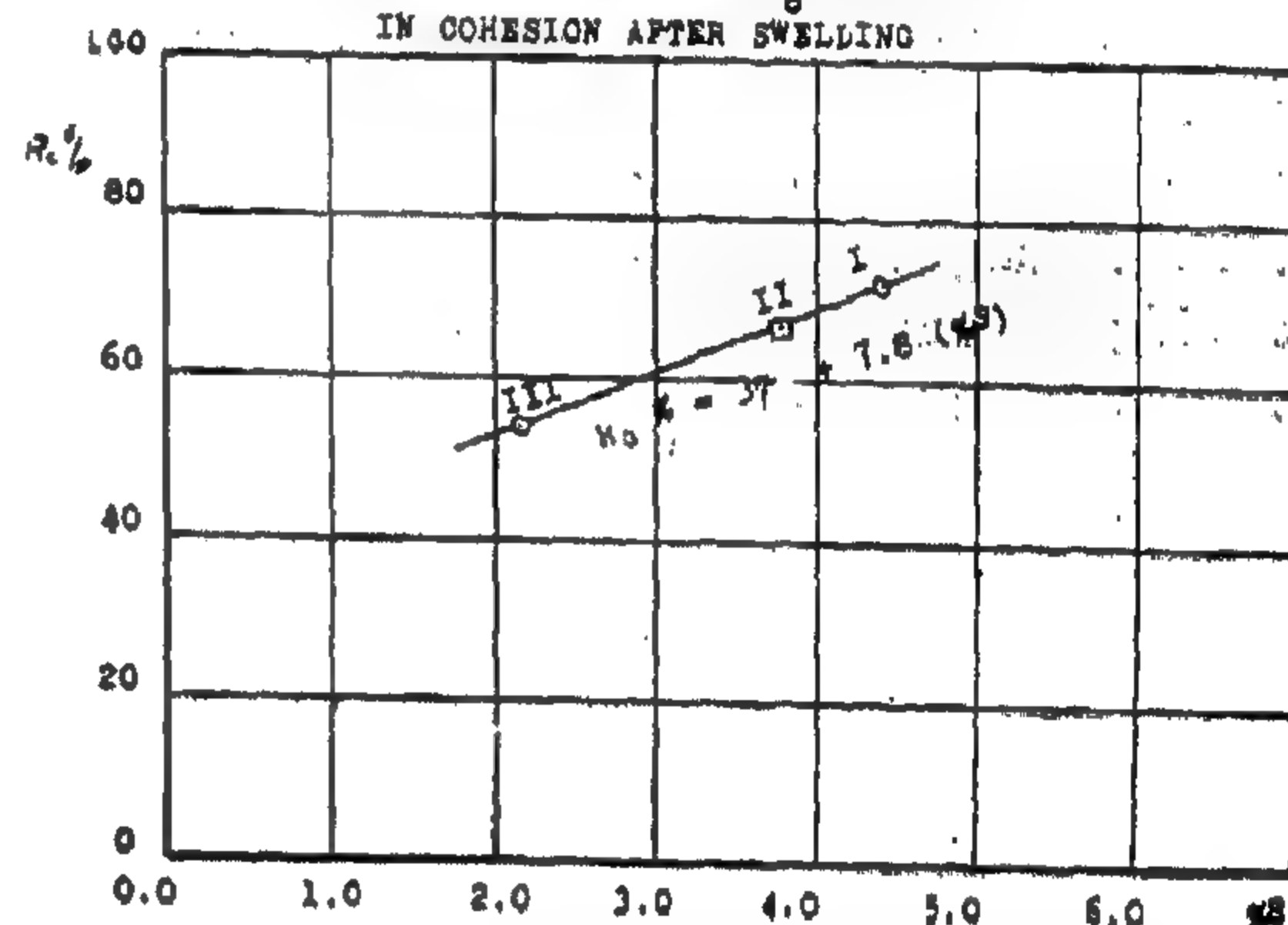


FIGURE (6) RELATION BETWEEN SWELLING PERCENT AND  $R_c\%$  AFTER SWELLING FOR SAMPLES I, II, III

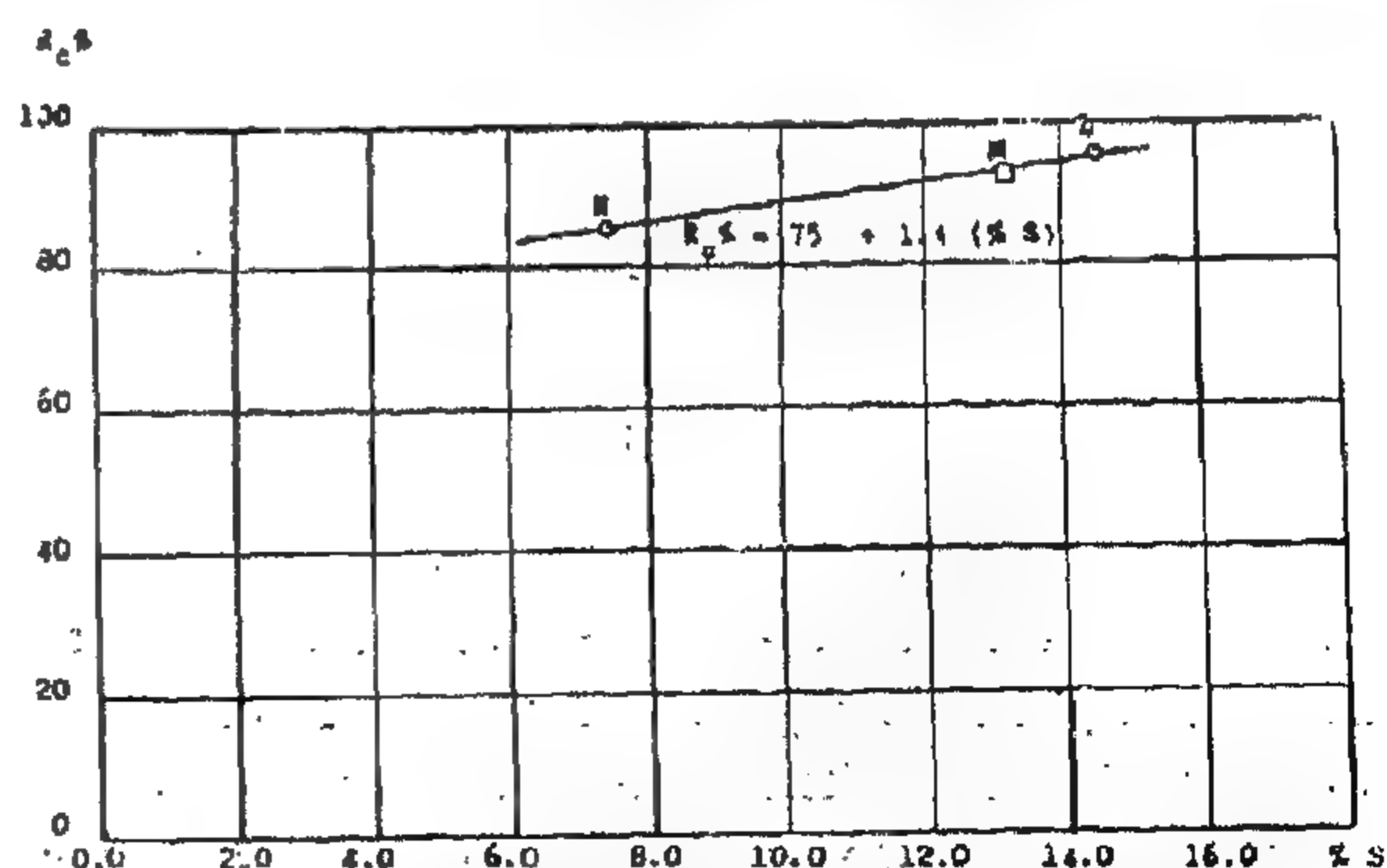


FIGURE (7) RELATION BETWEEN SWELLING PERCENT AND REDUCTION PERCENT IN COHESION AFTER SWELLING FOR SAMPLES 1, 2, 3 PREPARED BY STATIC COMPACTION  $220 \text{ kg/cm}^2$



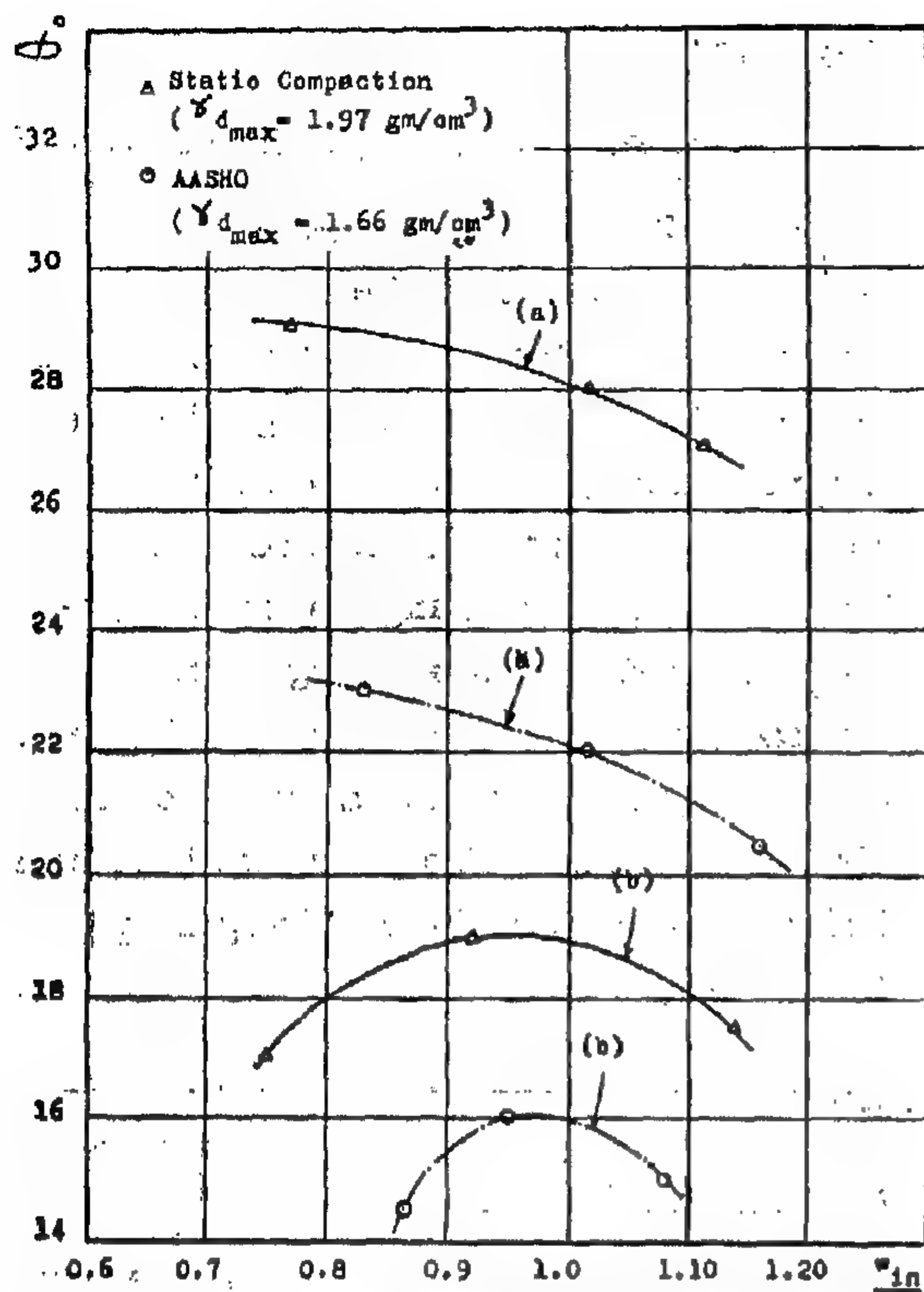


FIGURE (3) RELATION BETWEEN  $\left(\frac{w_{in}}{w_o}\right)$  AND ANGLE  $\phi$  FOR TWO COMPACTIVE METHODS FOR CONDITIONS:-  
a- INITIAL  $\phi$   
b-  $\phi$  AFTER SWELLING

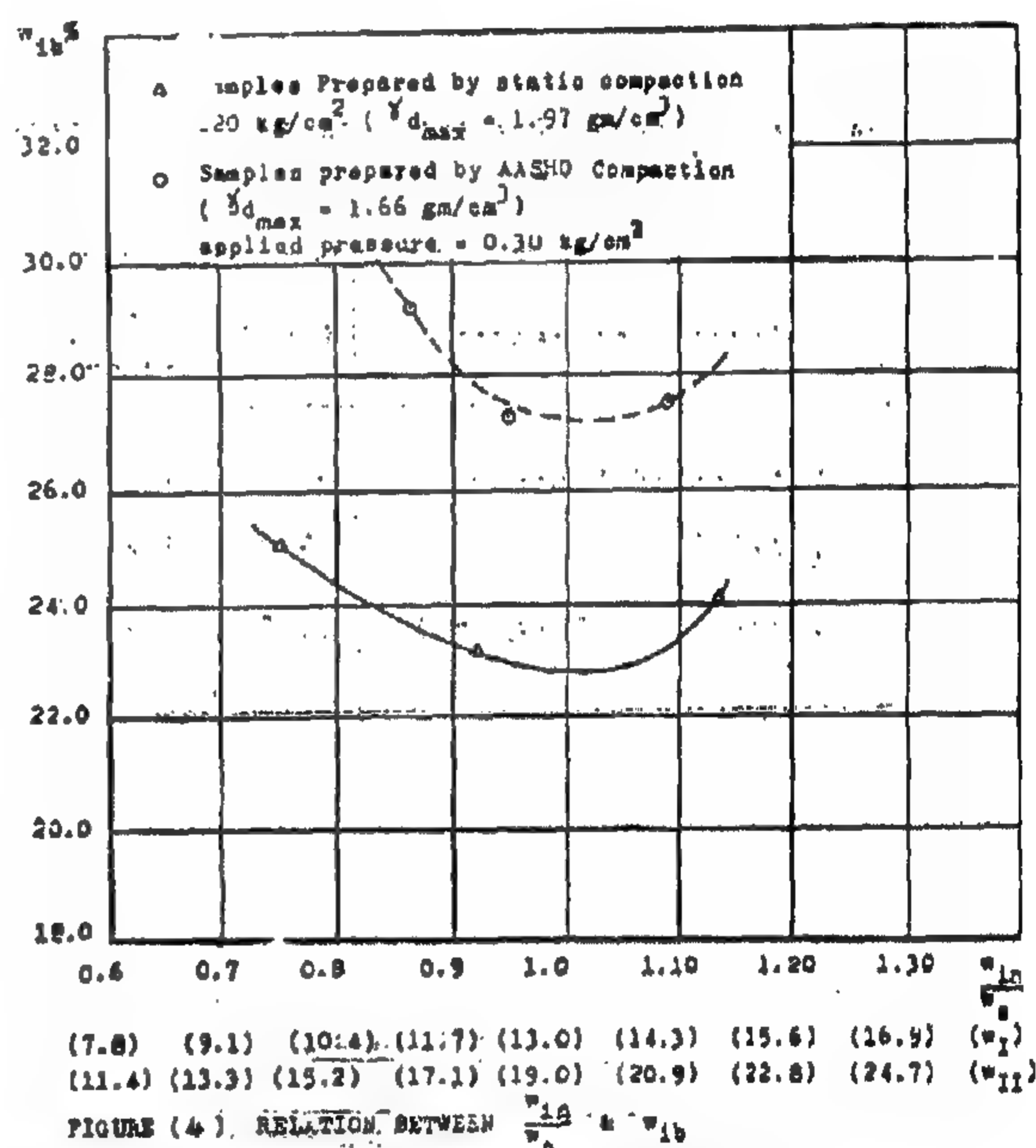
## 5.2. Undrained Shear Strength Parameters After Swelling

### 5.2.1. Cohesion

Figure (2), curves (b) shows the relation between  $(w_{in}/w_o)$  and cohesion after swelling was allowed for the two densities (I) and (II). The shown curves indicate that the cohesion after swelling does not greatly differ due to the variation of the initial water content and dry density. The measured small difference in cohesion between the tested samples is mainly due to the small difference in the initial water content after swelling and before shear

(figure (4)). Also the swelling process destroys some of the differences in structure. i.e., the tested samples have almost equal water content and nearly identical structure before shear.

The measured cohesion was slightly lower for samples prepared at the dry side of optimum due to its higher swelling strains and higher water content before shear compared to the wet side samples if they have the same initial dry density\*. The samples compacted nearly at the optimum moisture content correspond to the minimum water content after swelling (Fig. (4)) and consequently have the maximum cohesion\*\*.



### 5.2.2. Angle of Shearing Resistance

Figure (3), curves (b) show the relation between  $(w_{in}/w_o)$  and the angle  $(\phi)$  after swelling was allowed for the two densities (I) and (II). For a certain density, a maximum value of  $(\phi_b)$  was measured for the sample prepared at the op-

\* This result was also observed by Seed & Monis-Monismith (1954) and Lambe (1963).

\*\* This result was also observed by Ladd (1957) for Viksburg Buckshof clay.

ii) The compacted samples were flooded by water in the direct shear apparatus and allowed to swell under an initial pressure of 0.3 kg/cm<sup>2</sup>. After the end of the swelling process, undrained shear tests were performed under different normal stresses and the shear parameters after swelling were determined.

Summary of undrained shear test results is given in table(3).

Table (3) : Summary of Undrained Shear Test Results.

(1) Samples prepared for swelling and shear tests

Compaction Method	O.M.C.	$\gamma_{d_{max}}$ (g/cm <sup>3</sup> )
□ Standard Proctor	23.2	1.55
○ AASHO	19.0	1.66
△ Static (220 kg/cm <sup>2</sup> )	13.0	1.97

Table (3) Summary of Undrained Shear Test Results.

Compaction Method	Sample No	Shear Strength Parameters			
		Before swelling		After swelling	
		c(kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi^{\circ}$	c(kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi^{\circ}$
AASHO	II	1.27	23	0.30	14.5
		1.16	22	0.40	16
	III	0.95	20.5	0.38	15
Static (220 kg/cm <sup>2</sup> )	L	8.20	29	0.40	17
	M	5.30	28	0.50	19
	N	3.75	27	0.46	17

## 5. ANALYSIS OF SHEAR TESTS

### RESULTS

#### 5.1. Undrained Shear Strength Parameters Before

Figs. (2) & (3) curves (a) show the relation between ( $w_{in}/w_o$ ) and cohesion and angle of shearing resistance before swelling respectively for the two densities (I) and (II). As might be expected for a certain density, the increase in the initial water content of the compacted soil leads to a decrease in both cohesion (c) and angle of shearing resistance ( $\phi$ ). The reduction of shearing resistance with the increase of water content is attributed to the change of the clay structure to a more oriented one (Lambe, 1958). It is also clear that the increase in density increases the shear strength parameters (c) & ( $\phi$ ).

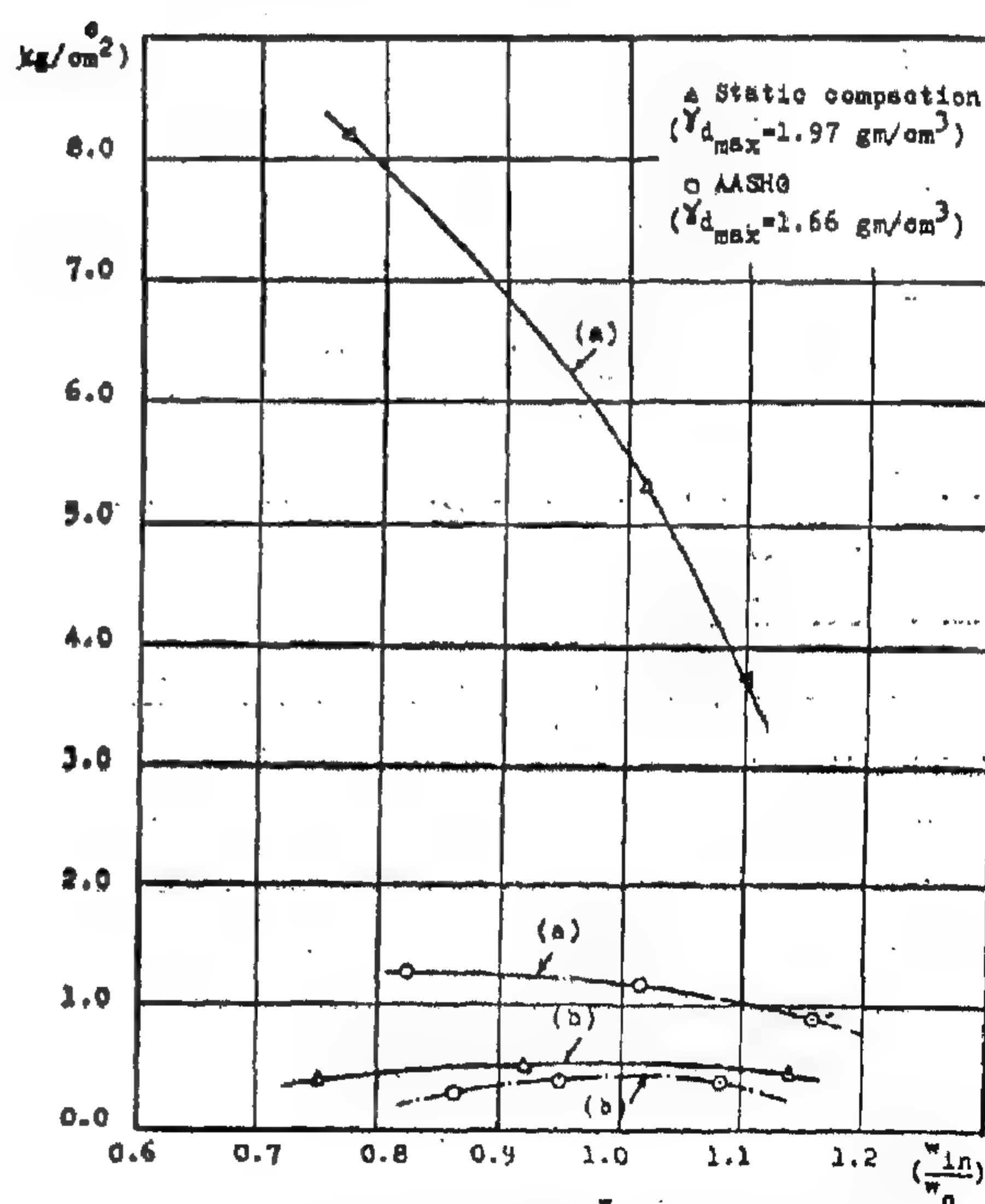


FIGURE (2) RELATION BETWEEN ( $\frac{w_{in}}{w_o}$ ) AND COHESION FOR TWO COMPACTIVE METHODS FOR CONDITIONS :  
a- INITIAL COHESION  
b- COHESION AFTER SWELLING



## 2.1. Physical Properties of Natural Soil

Natural unit weight	=	1.95 gm/cm <sup>3</sup>
Dry unit weight	=	1.75 gm/cm <sup>3</sup>
Natural water content	=	11.0%
Specific gravity	=	2.82
Natural porosity	=	38.0%
Natural degree of saturation	=	51.0%
Liquid limit	=	70.0%
Plastic limit	=	25.0%
Plasticity index	=	45.0%
Shrinkage limit	=	17.0%

## 2.2. Chemical Analysis

	S <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> & Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	L.O.I.
wt %	67.3%	22.84%	1.28%	0.77%	7.8%

L.O.I : Is the lost on ignition

## 2.3. Swelling Characteristics of Natural Soil

Average swelling pressure = 30.0 Kg/cm<sup>2</sup>

Average percent swelling under  
zero load = 110%

Free swell value (Holtz-Gibbs) = 240%

## 2.4. Preparation of Samples for Tests

Samples were prepared using two compaction methods AASHTO compaction and static compaction by applying a pressure of 220 kg/cm<sup>2</sup>. Compaction curves and initial conditions of the chosen samples are shown in figure (1).

## 3. SWELLING TESTS

Swelling tests were performed using the conventional oedometer apparatus. Swelling pressure was determined using several identical samples. Each sample was subjected to one static load while water was allowed to penetrate. Other similar samples were tested under another values of applied load. For all samples, expansions or compressions are

measured at the end of swelling process and plotted against the applied stresses. For each sample, the stress giving no strains is either interpolated or extrapolated which is the swelling pressure. Values of swelling pressures for different samples are given in table (2).

Table (2) Values of swelling pressure.

Table (2): Values of swelling pressure.

AASHTO Compaction		Static compaction (220 kg/cm <sup>2</sup> )	
Sample No.	Swelling pressure (kg/cm <sup>2</sup> )	Sample No.	Swelling pressure (kg/cm <sup>2</sup> )
I	2.90	L	26.0
II	2.50	M	21.0
III	2.10	N	18.5

## 4. SHEAR TESTS

Undrained shear tests were performed on the compacted samples having the initial conditions shown in Fig. (1) and under the following conditions:

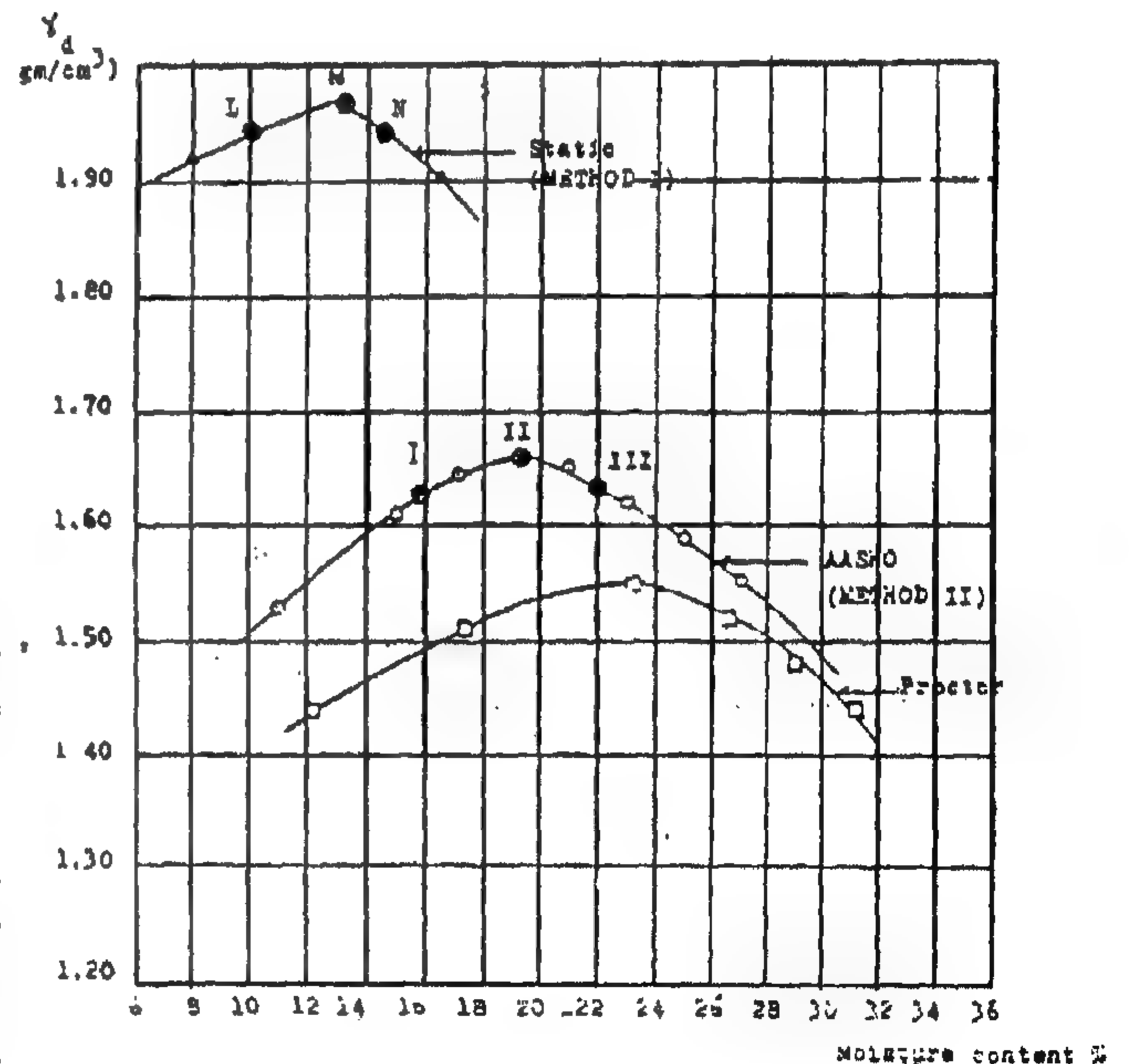


FIG. (1) COMPACTION CURVES FOR THE TESTED SOIL

i) For each compacted sample (L, M, N, I, II, III) the shear tests were performed before swelling is allowed and the shear parameters were determined.

# A STUDY ON SHEARING CHARACTERISTICS OF EGYPTIAN SWELLING SOILS

by

A. Abouleid,<sup>1</sup> M.M. Abdel Rahman<sup>2</sup>, A.A. Darag<sup>3</sup>.

## SUMMARY

This paper deals with the study of the undrained shearing resistance of some Egyptian expansive soils related to the swelling characteristics. Correlations between the reduction of undrained shear strength parameters due to swelling and both soil initial and final conditions before and after swelling are proposed.

## Notations

Effort I Static Compactive Effort (0.22 t/cm<sup>2</sup>).

Effort II AASHO Dynamic Compactive Effort.

$w_o$  Optimum moisture content, fraction.

$w_{in}$  Initial moulding water content, fraction.

$w_{ib}$  Water content after full swelling and before shearing, fraction.

$\gamma_d$  Initial dry density t/m<sup>3</sup>

$\gamma_{d\max}$  : Maximum dry density

$p_s$  Swelling Pressure Kg/cm<sup>2</sup>

$S\%$  Final swelling strain percent

$c_a$  Cohesion before swelling Kg/cm<sup>2</sup>

$c_b$  Cohesion after swelling Kg/cm<sup>2</sup>

$\phi_a$  Angle of shearing resistance before swelling

$\phi_b$  Angle of shearing resistance after swelling

$R_c$  Reduction in cohesion due to swelling =  $c_a - c_b / c_a$

$R_\phi$  Reduction in angle of shearing resistance.

due to swelling =  $\phi_a - \phi_b / \phi_a$

## 1. INTRODUCTION

This paper is an attempt to study the effect of the swelling process on the reduction of shearing of shearing resistance of expansive soils.

Natural samples of swelling clay were brought from the the Egyptian Western Desert at the 61st Kilometer of Cairo-Alexandria Desert Road.

Two different methods of compaction were used for samples preparation, namely the AASHO compaction and static compaction by applying a stress of 220 Kg/cm<sup>2</sup>. For each compaction method, three samples having three different initial water contents were chosen for swelling and shear tests. The direct shear apparatus was used for performing the shear tests. Unconsolidated undrained shear tests were performed on the compacted samples before swelling and after swelling was allowed.

From swelling and shear test results, the undrained shear strength parameters of the tested clay before and after swelling were studied in terms of the initial and final water contents, and the swelling strains.

Correlations between the reduction in shear strength parameters due to swelling and the initial and final soil conditions before and after swelling are proposed.

## 2. SAMPLES TESTED

The natural soil is light grey very hard laminated silty clay, some fine sand. Grain size distribution test results show that the natural soil contains 48% clay, 42% silt and 10% very fine sand.

1. Professor of Soil Mechanics & Foundations Engineering Faculty of Engineering, Cairo University.
2. Assistant Professor of Soil Mechanics & Foundations Engineering, Faculty of Engineering, Cairo University.
3. Demonstrator in Soil Mechanics & Foundation Department, Cairo University.



## REFERENCES

1. Bresler B. and Pister, K.S. «Failure of Plain Concrete Under Combined Stresses». Transactions ASCE, V. 122, 1957, PP 1049-1068.
2. Bresler, B. and Pister, K.S. «Strength of Concrete Under Combined Stresses» ACI j. sept. 1958, PP. 321-345, .....
3. Reeves, J.S. «The Strength of Concrete Under Combined Direct and Shear Stresses» Tec. report C. & C.A. TRA/365 nov. 1962.
4. Goode, C.D. and Helmy, M.A. «The Strength of Concrete Under Combined Shear and Direct Stresses» magazine of concrete research, V. 19, No. 59, June 1967, PP 105-112.
5. Kupfer, H., Hilsdorf, H.K. and Rusch, H. «Behaviour of Concrete Under Biaxial Stresses» ACI journal, Proceedings, V. 66, No. 8, August 1969, PP 656-666.
6. Launay, P. and Gachon, H. «Strain and Ultimate Strngth of Concrete Under Triaxial Stesses» 1st. Int. conf. structural mechanics in reactor technology Berlin, september 1971 PP. 23-40.
7. Mahmood, N. and Hannant, D.J. «The Strength of Concrete Subjected to Comp. Comp.-Tension Stress Systems» journal of testing and evaluation V. 3, No. 2, March 1975 PP 107-112.
8. Cedolin, L., Crutzen, R.D. and Poli, S.D. «Stress-Strain Relationship and Ultimate Strength of Concrete Under Triaxial Loading Conditions» costruzione in cemento armato, politecnico di milana, italcementi, 1976, PP 123-137.
9. Hobbs, D.W., Pomeroy, C.D. and Newman, J.B. «Design Stresses for Concrete Structures Subject to Multiaxial stresses» The strucurl engineer, V. 55 So. 4, April 1977, PP. 151-164.
10. Hammad, Y.M.W. «Influence Of The Flange On The Ultimate Shear Capacity Of Reinforced Concrete T-Beams» Ph.D. Thesis, Sheffield University, March 1978.

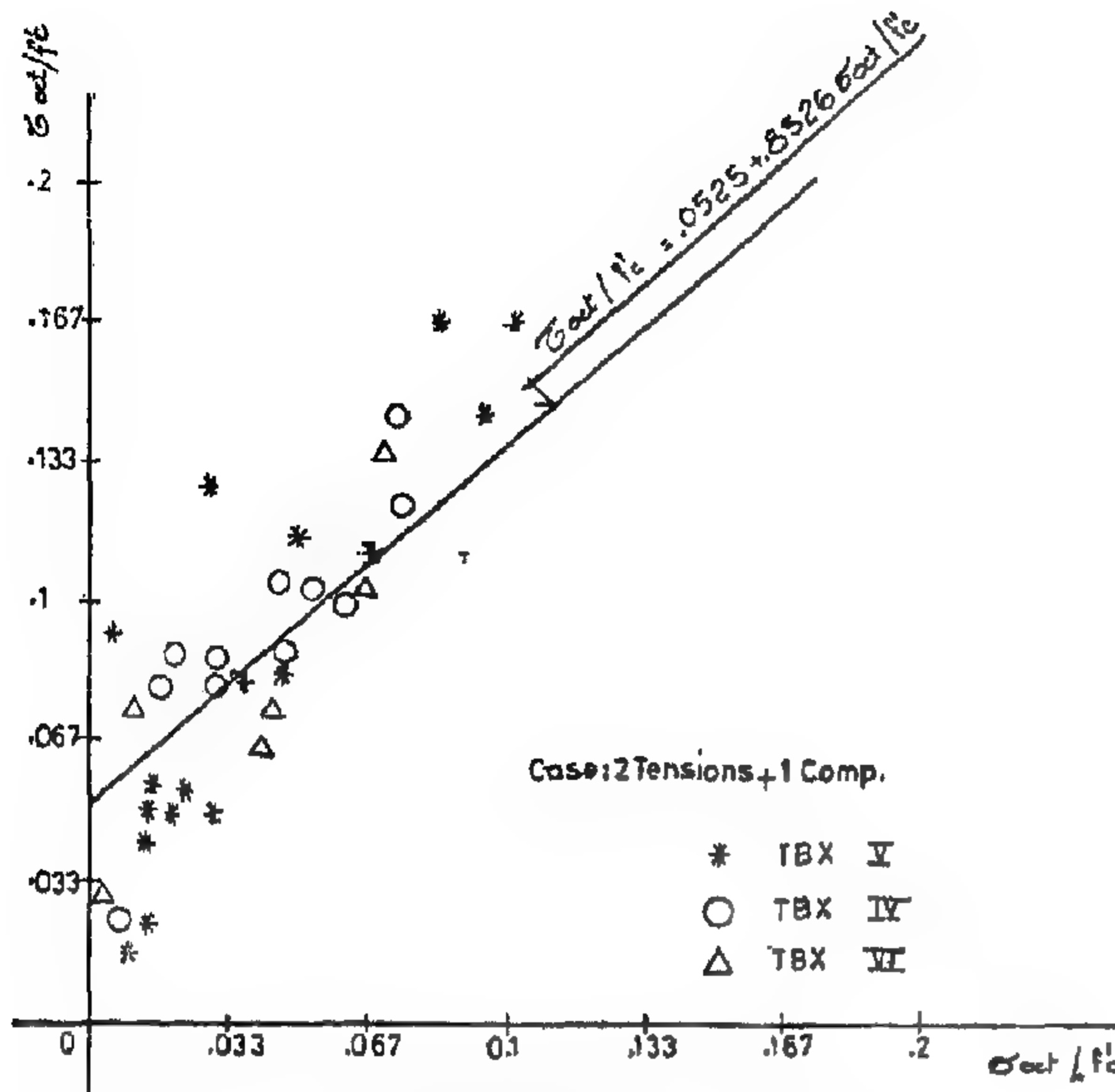


Fig (11) Proposed Failure Criterion Under Tension-  
Tension Comp. Stresses

comp.-comp. stresses with regard to that the experimental values represent lower bound values. This is due to that in their experiments they used equal biaxial compression and tension stresses while in this analysis the three principal stresses are different. It must be pointed out, that experimental data in the case of tension-tension-compression stress state are not available until now, thus a comparison between the derived equation for this case and experimental evidence has not been made.

## 5. CONCLUSION

Failure criteria for the multiaxial tension compression stresses were achieved analytically. ...

It represent an improvement over the previous failure criteria for this condition of stresses because in the previous investigations and experiments, certain cases of loading were applied and the proposed theories were obtained to fit these experimental results, while in the present analysis different combinations of stresses were considered. However the need for experimental work is essential to confirm this trend of stresses and to obtain a more generalized failure criterion to take into account both cases of tension-compression stresses.

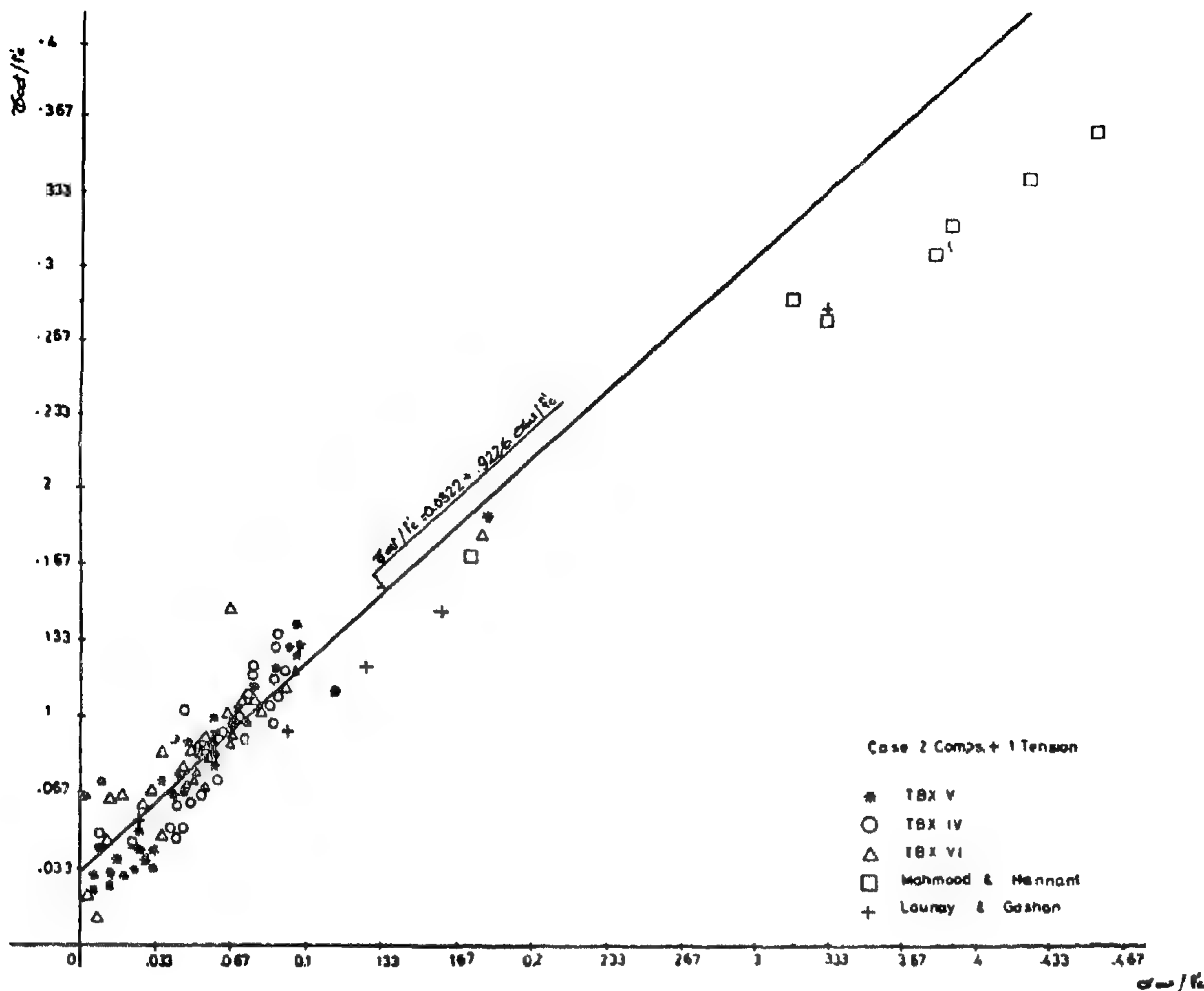


Fig.(10) Proposed Failure Criterion Under Compression-Compression-Tension Stresses

were plotted but indicated no correlation between them. Thus the third stress invariant consider of secondary importance for these stress combinations and the failure laws can be formulated with respect to the first and second stress invariants  $I_1$  &  $I_2$ . In other words the failure criterion can be formulated in terms of octahedral normal and shear stresses as

$$\sigma_{oct} = f(\tau_{oct})$$

A regression analysis was carried out between

$$\sigma_{OCT} \text{ and } \tau_{OCT}$$

for each group of stresses and linear equations for the failure of concrete were derived as follows:

In the case of tension-comp.-comp. stress state :

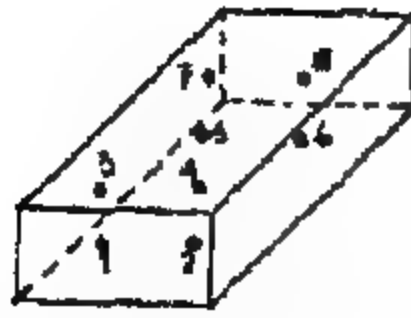
$$\tau_{OCT}/f_c = 0.0322 + 0.9226 \sigma_{OCT}/f_c \quad (10)$$

and in the case of tension-tension-comp. stress state:

$$\tau_{OCT}/f_c = 0.0525 + 0.8526 \sigma_{OCT}/f_c \quad (11)$$

These equations are represented by the full lines in figs (10) & (11). The comparison between these lines and the experimental data available from (6) & (7) shows a good agreement in the case of tension-





SAMPLING POINTS FOR ONE ELEMENT

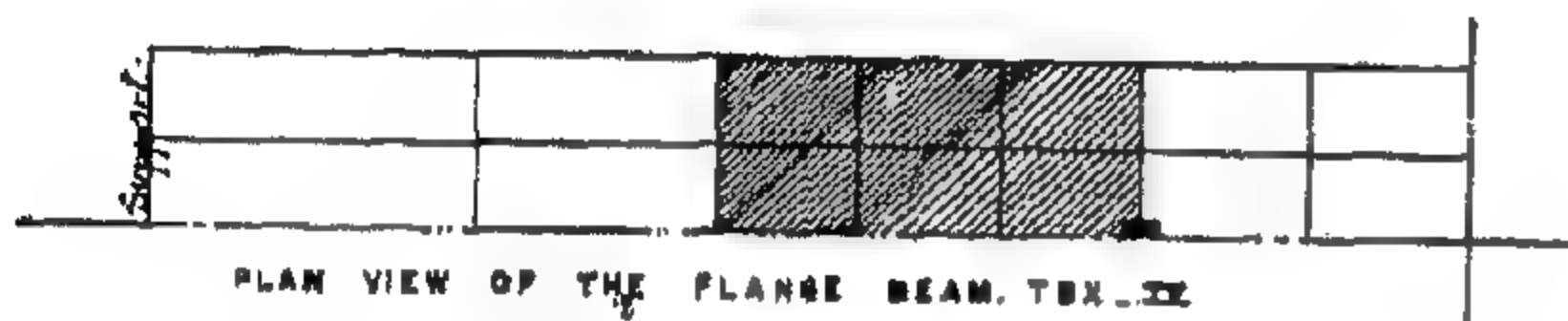
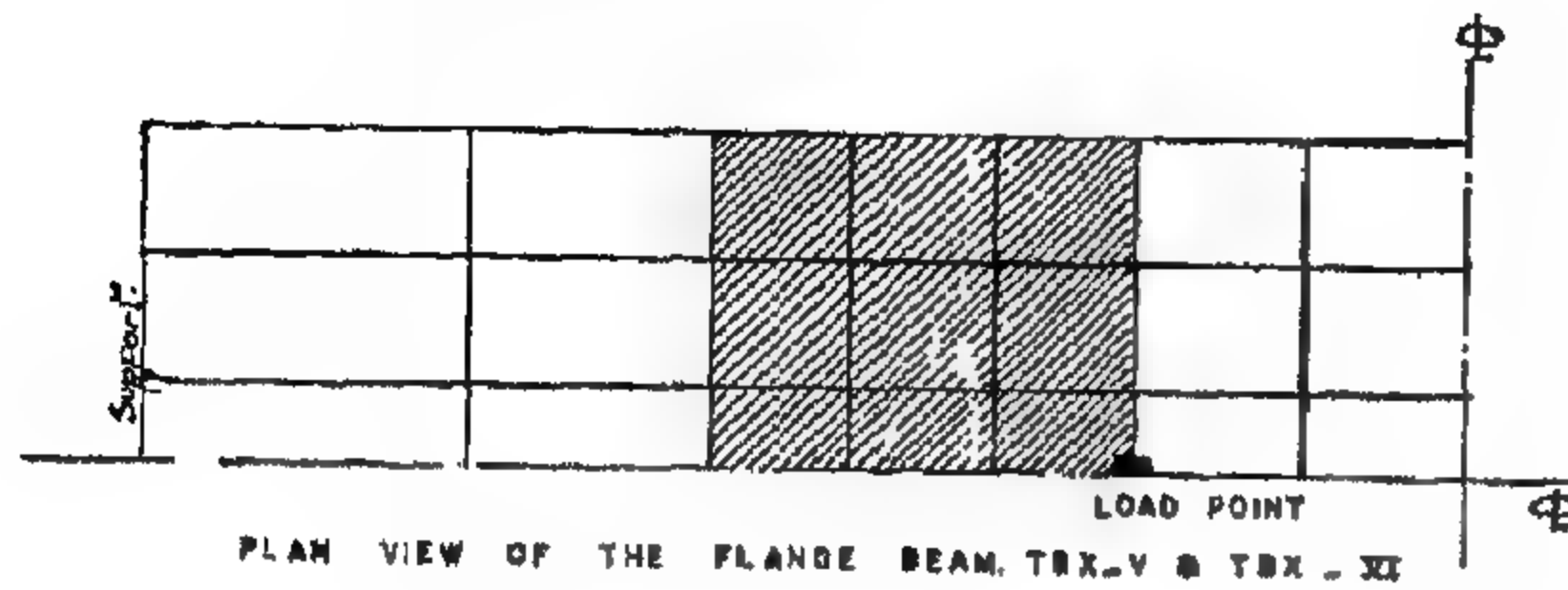


FIG. 9 LOCATION OF ELEMENTS & POINTS FOR PRINCIPAL STRESSES

The calculated stresses at failure showed that the compression zone of the flange is mostly under a state of tension-compression-compression or tension-tension-compression stresses. Moreover it indicated that the magnitude of the maximum compressive stress does not exceed 30% of the cube compressive stress for these beams. These results agree with the observations of the experimental tests of (1), (2), (5) and (6) which showed the reduction of the compressive stress when combined with tensile stress.

#### 4 — FAILURE CRITERION FORMULATION :

As indicated in section 2 few failure theories have been suggested to predict the failure of concrete under triaxial states of stresses. These theories have showed that it is possible to formulate a failure law in the form of octahedral normal and shear stresses as :

$$\sigma_{OCT} = F \cdot (\tau_{OCT}) \quad (9)$$

which takes into account the value of the intermediate principal stress. This attitude have been adopted for this study.

The stress invariants  $I_1$ ,  $I_2$  &  $I_3$  were calculated from the three principal stresses obtained from the analysis as:

$$I_1 = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3$$

$$I_2 = \sigma_1 \sigma_2 + \sigma_2 \sigma_3 + \sigma_1 \sigma_3$$

$$I_3 = \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3$$

Then the octahedral normal and shear stresses were calculated from the stress invariants as :

$$\sigma_{OCT} = I_1 / 3$$

$$\tau_{OCT} = 1/3(2(I_1^2 - 3I_2))^{1/2}$$

The relationship between

$\sigma_{Oct}$  and  $\tau_{Oct}$

are plotted for TB X IV , TB X V & TB X VI. Fig. (10) shows the relationship for the tension-comp.-comp. stresses while Fig. (11) shows this relationship for the tension-tension-comp. Stresses. These figures show that the data obtained from this analysis give a good correlation between oct and

$\sigma_{OCT}$  and  $\tau_{OCT}$ .

for the two cases of combined stresses. Moreover the results agree in values with the general experimental analysis by cedolin et al (8) for these stress combinations where the values of

$\tau_{OCT}/f_c$  &  $\sigma_{OCT}/f_c$  did not exceed 0.4

and 0.3 respectively. They indicated that for these types of stress combinations, a cleavage fracture type failure occure for the concrete element. For both cases of tension-comp.-comp.-stresses and tension-tension-compression stresses the values of

$\tau_{Oct}/f_c$  and  $\sigma_{Oct}/f_c$

were mostly below 0.15 & 0.1 respectively. These stresses are lower because in the experimental data used by Cedolin et al (8), the compressive stresses were higher than those in this analysis.

In the other hand it seems that the effect of  $I_3$  on the failure of concrete in this case is negligible because relationships between

$\tau_{Oct}$  ,  $\sigma_{Oct}$  and  $I_3$

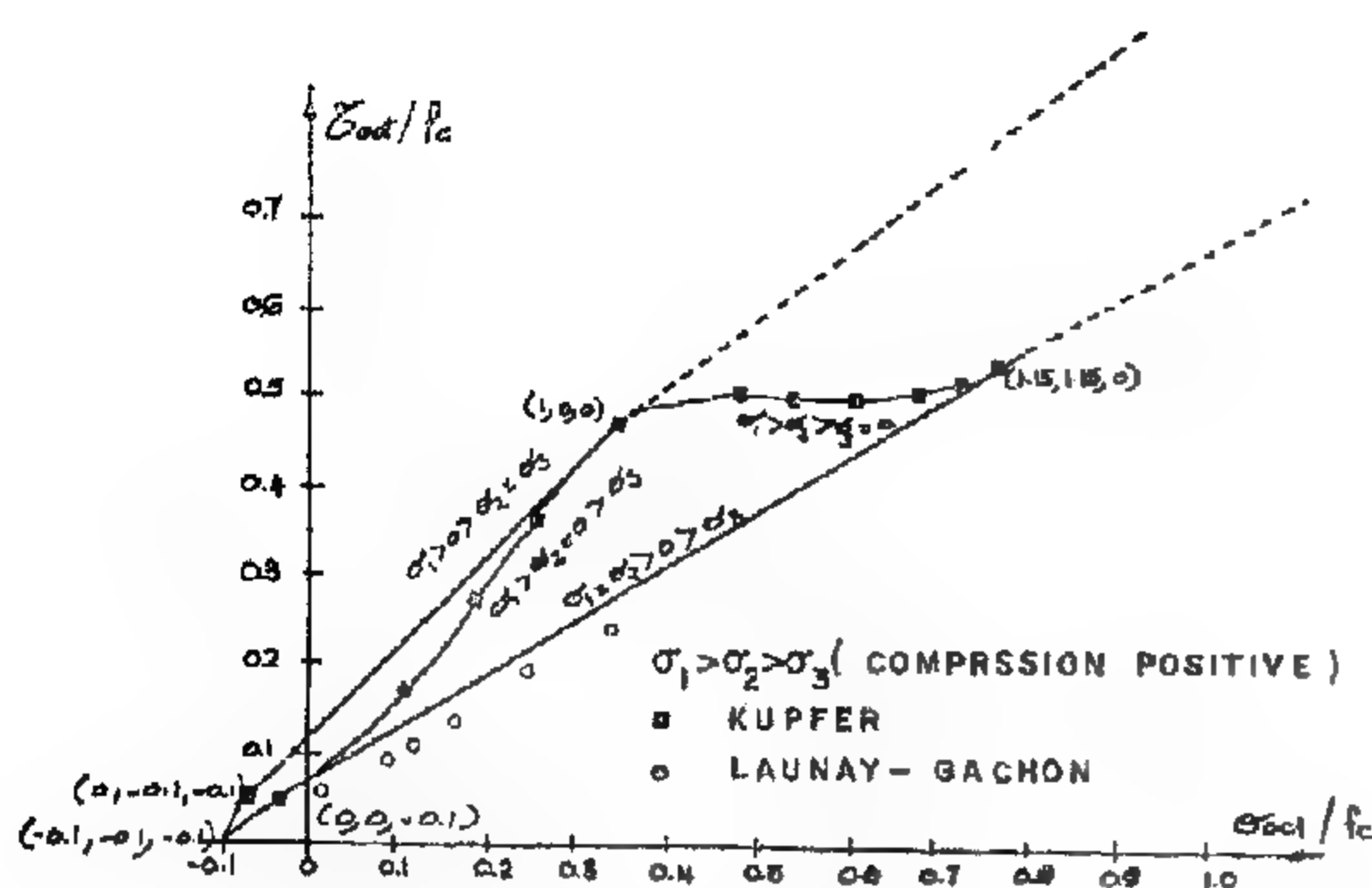


FIG. 7 PROPOSED FAILURE CRITERIA, TENSILE STRESS STATES (AFTER CEDOLIN ETAL.)

Equations representing these lines have been obtained as follows:

$$\sigma_1 > 0 \left[ \begin{array}{l} \sigma_{oct}/f_c = 1.07 \sigma_{oct}/f_c + 0.118 \\ \sigma_1 > \sigma_2 = \sigma_3 \quad (6) \\ \sigma_{oct}/f_c = 0.62 \sigma_{oct}/f_c + 0.68 \\ \sigma_1 = \sigma_2 > \sigma_3 \quad (7) \end{array} \right]$$

2-7 Hobbs et al (9) indicated that many results are available for triaxial compressive stresses but little reliable information exists for stress configuration in which at least one stress is tensile. They obtained simple design criteria for concrete subjected to complex stress combinations as shown in Fig. (8). From their analysis they found that the relationship between the maximum compressive principal stress and minor tensile principal stress as :

$$\sigma_1/f_c = 0.67 f_{cu} + 20 \sigma_3 \quad (8)$$

It can be seen that the compressive principal stress decreases as the tensile stress  $\sigma_3$  rises.

In this relationship the intermediate principal stress  $\sigma_2$  is ignored. This equation is similar to the equation proposed earlier by Mahmood and Hannant (7) when we consider  $\sigma_{cy} = .67 f_{cu}$

### 3 — CALCULATION OF MULTIAXIAL PRINCIPAL STRESSES :

The analysis of structures in 3-dimensions by finite element method enabled to calculate the princi-

• ULTIMATE LIMIT STATE  
FOR CRACKING.

$$\sigma_3 = \frac{\sigma_1}{20} - \frac{0.45}{20} f_{cu}$$

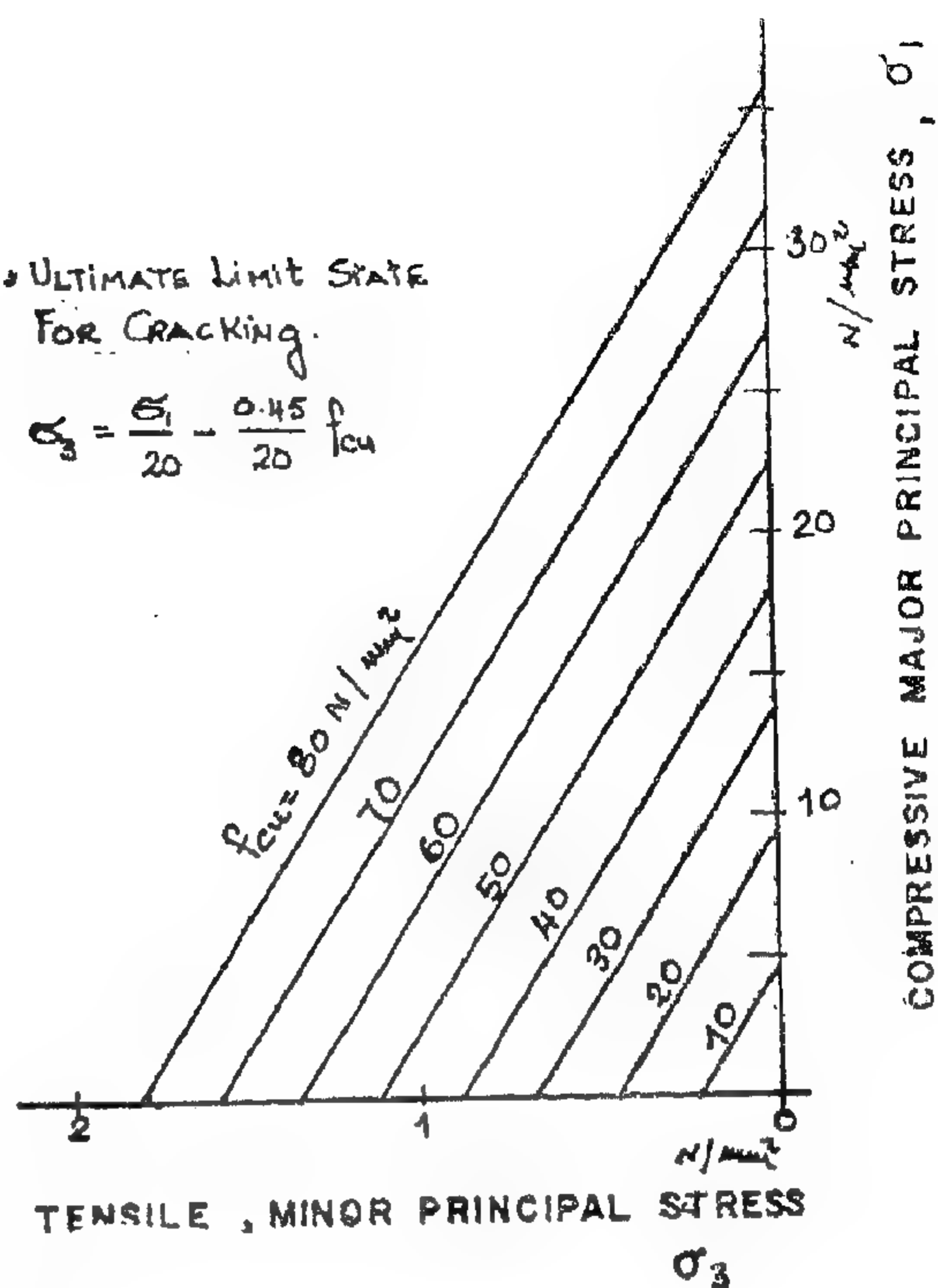


FIG. 8 COMPRESSION-TENSION  $\sigma_1 \geq \sigma_2 > 0$ ,  $\sigma_3 < 0$  OR  $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3 < 0$  (AFTER HOBBS ETAL.)

pal stresses in the multiaxial state. Example of such analysis was carried out on T-beams failing in shear (10). For this study three T-beams were analysed until ultimate load was reached. The beams named as TB X IV, TB X V and TB X VI.

These beams have flange thickness of 70mm and flange width of 350, 700 and 1050mm respectively.

The element used for the analysis is an isoparametric 20 node element. The non-linearity of concrete has been handled in the program using failure laws for concrete and traced cracking until failure occurred. Fig. (9) shows the location of the elements in the T-beams (dashed elements) and the location of the eight integration points at which the principal stresses have been calculated within each element.



use of these theories for different combination of stress states.

2-3 Kupfer et al (5) tested square plates under combinations of biaxial compression, compression-tension and biaxial tension. Fig. (4) shows the strength of concrete under combined tension and compression in terms of principal stresses.

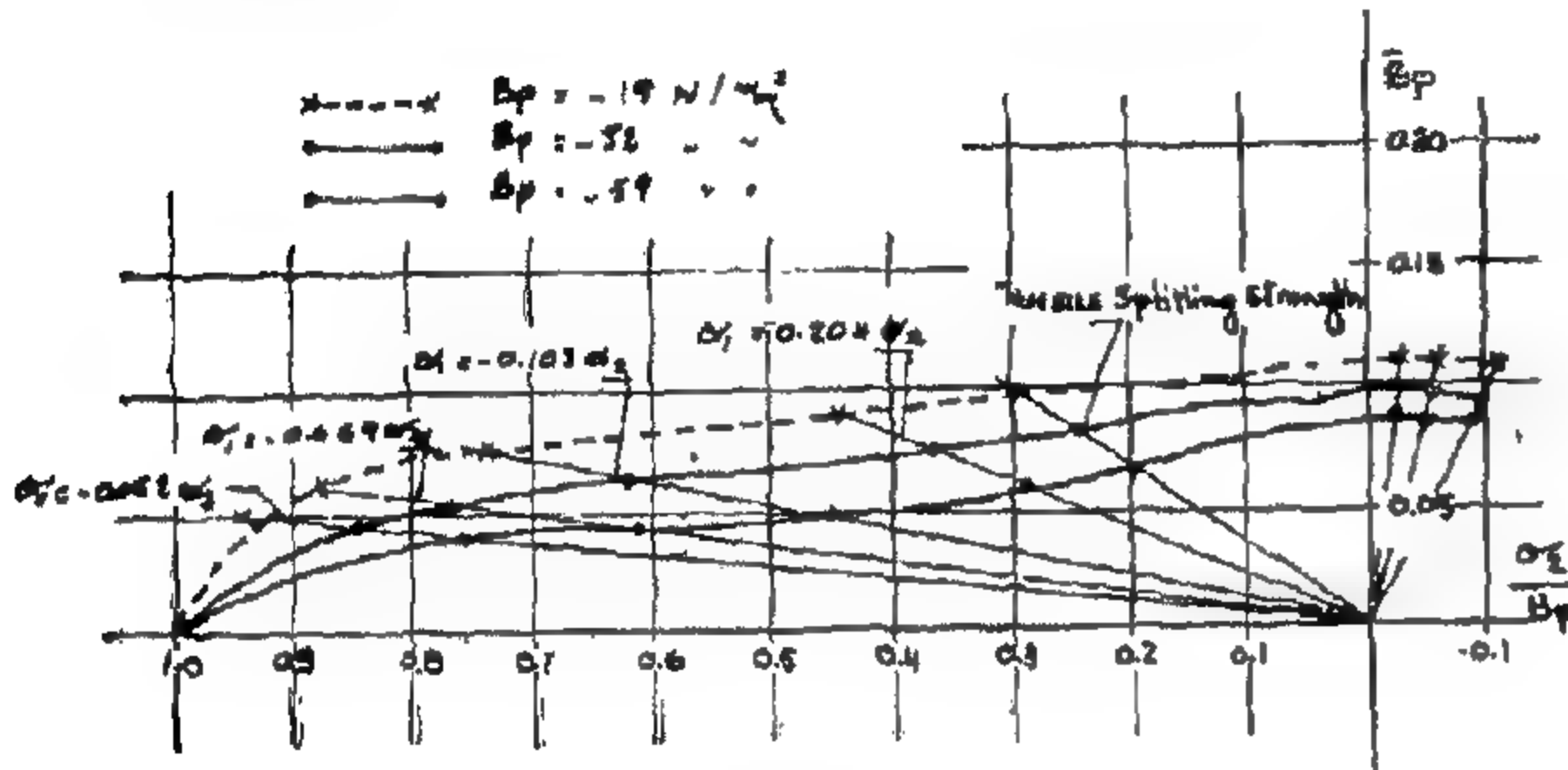


FIG. (4) STRENGTH OF CONCRETE UNDER COMBINED TENSION & COMPRESSION (AFTER KUPFER ET AL)

It can be seen that the relative strength of concrete decreases as the uniaxial strength increases. They also measured multiaxial deformations and noticed that the failure strains in the direction of the compressive stress decrease in magnitude as the simultaneously acting tensile stress increases.

2-4 Launay and Gachon (6) tested concrete cubes (7x7x7cm) under combined compression stresses and under two compression stresses and one tension stress. Fig. (5) shows the ultimate concrete strength plotted in stress-space at different planes of stress levels.

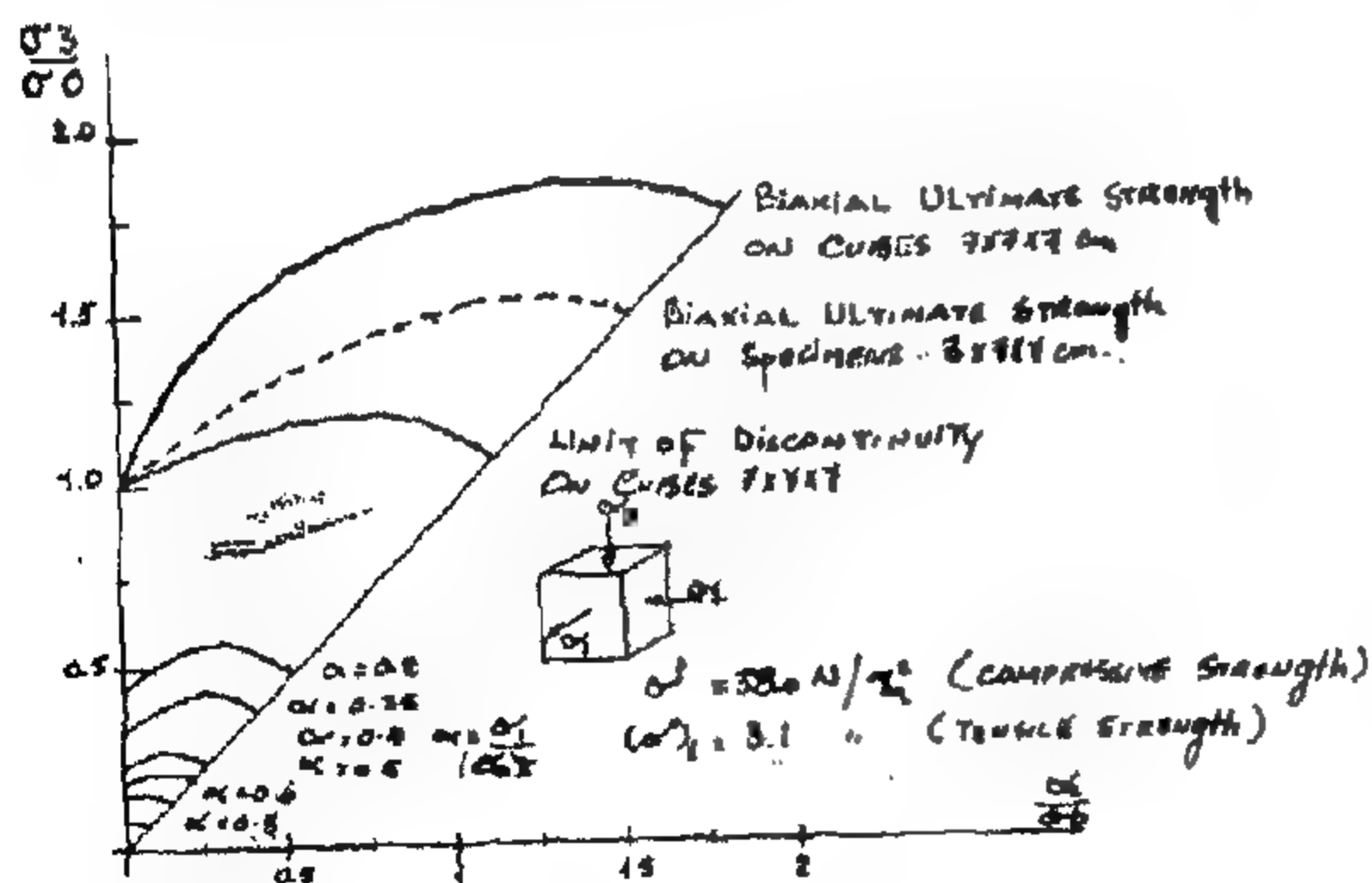


FIG. (5) ULTIMATE STRENGTH UNDER COMPRESSION-COMPRESSION-TENSION (AFTER LAUNAY & GACHON)

They pointed out the sudden decrease of strength under tension along one direction of the specimen when this specimen is under a lateral compression applied along the perpendicular directions.

Although these test results suffer from size effect, it indicates the ultimate strength of concrete under different combinations of principal stresses.

2-5 Mahmood and Hannant (7) carried out tests on cylinders subjected to biaxial compression and compression-compression-tension stress fields. From their test data they fitted an equation for the tension-compression stress state. It can be seen from Fig. (6) that this equation gives a lower bound to the tension-compression strength.

Moreover intermediate principal stress has been neglected due to the fact that the stress state applied was equal biaxial compression on the cylinder and induced tension.

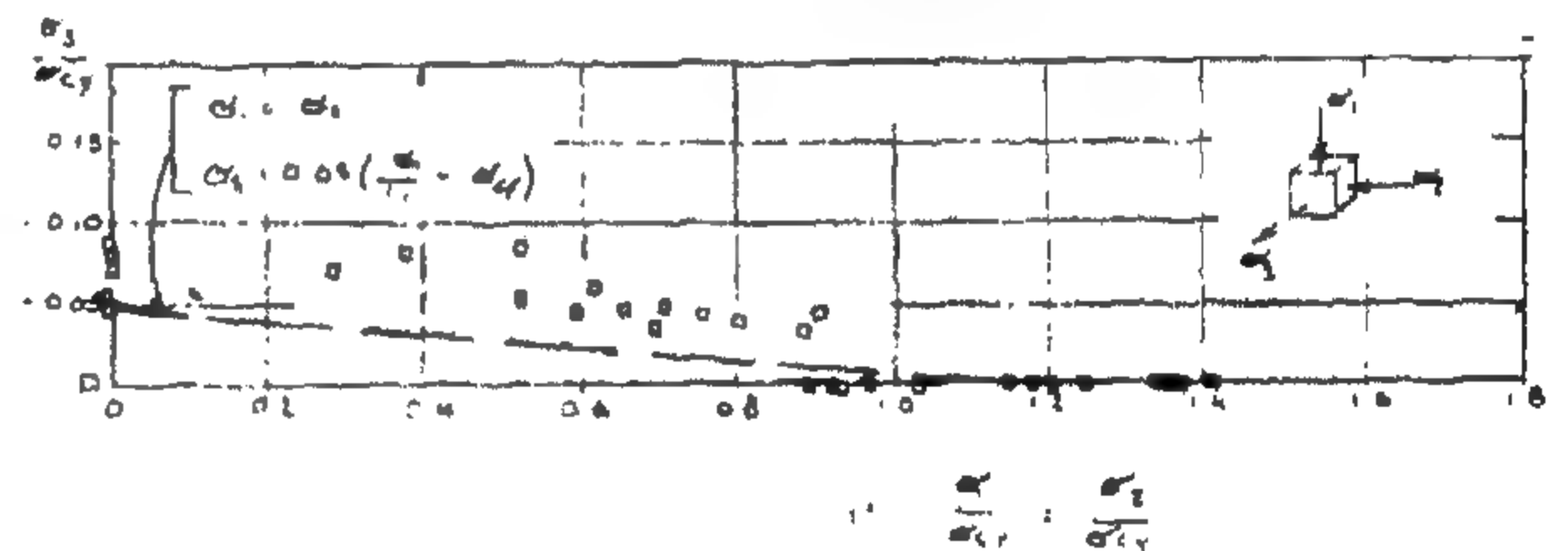


FIG (6) FAILURE UNDER TENSION-COMPRESSION STRESS SYSTEMS (AFTER MAHMOOD & HANNANT)

2-6 Cedolin et al (8) carried out an investigation to use the available experimental data in establishing ultimate strength criteria for different stress combinations. They formulated the failure criterion in terms of octahedral normal and shear stresses. Fig. (7) represents an approximation for the experimental results for the case of tensile stresses. These lines have been drawn based on hypothesis from biaxial compression or compression tension stress states after Kupfer's and Launay's tests.

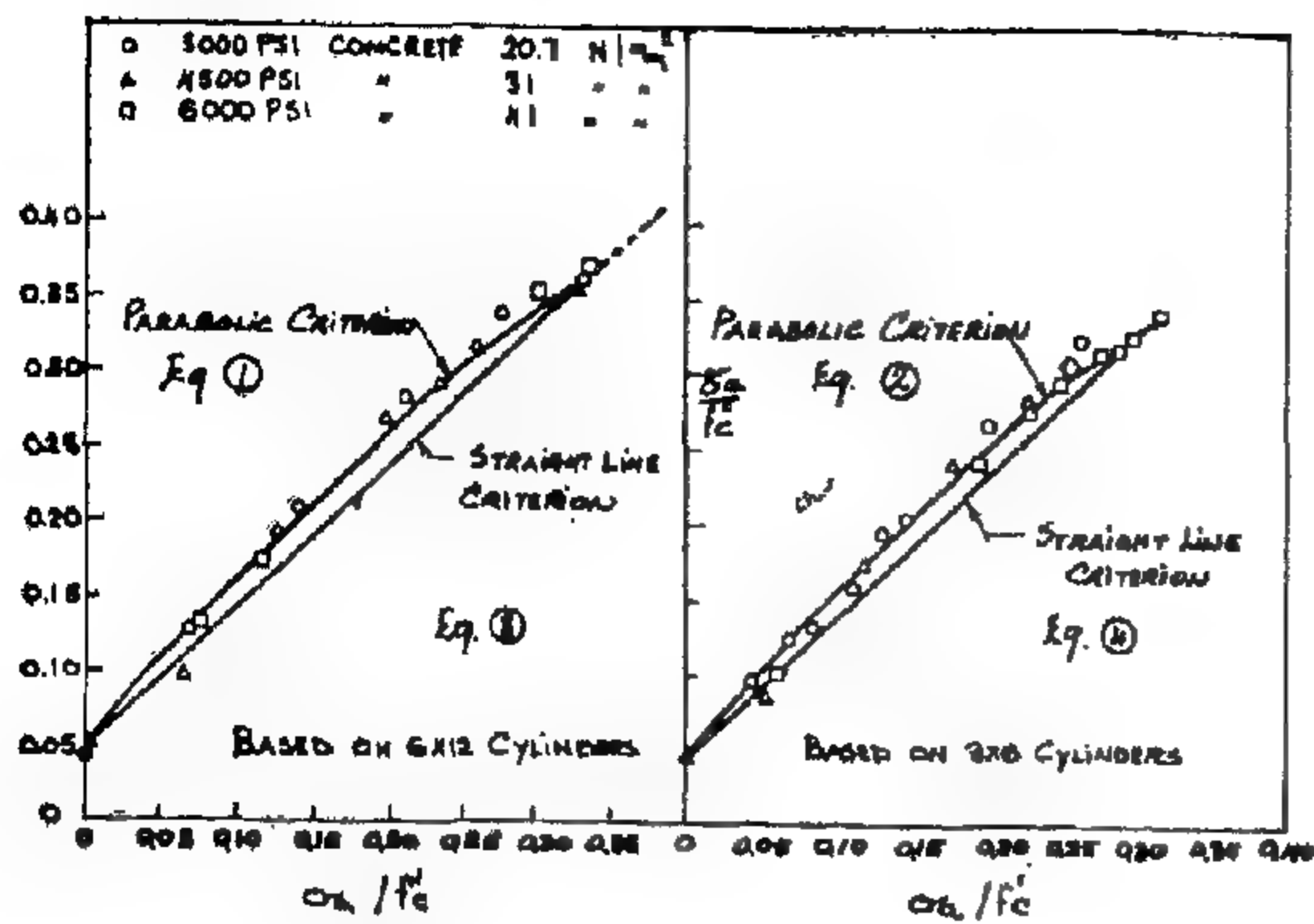


FIG. (1) RELATIONSHIP BETWEEN NORMAL & SHEARING MEAN STRESSES AT FAILURE (AFTER BRESLER & PISTER)

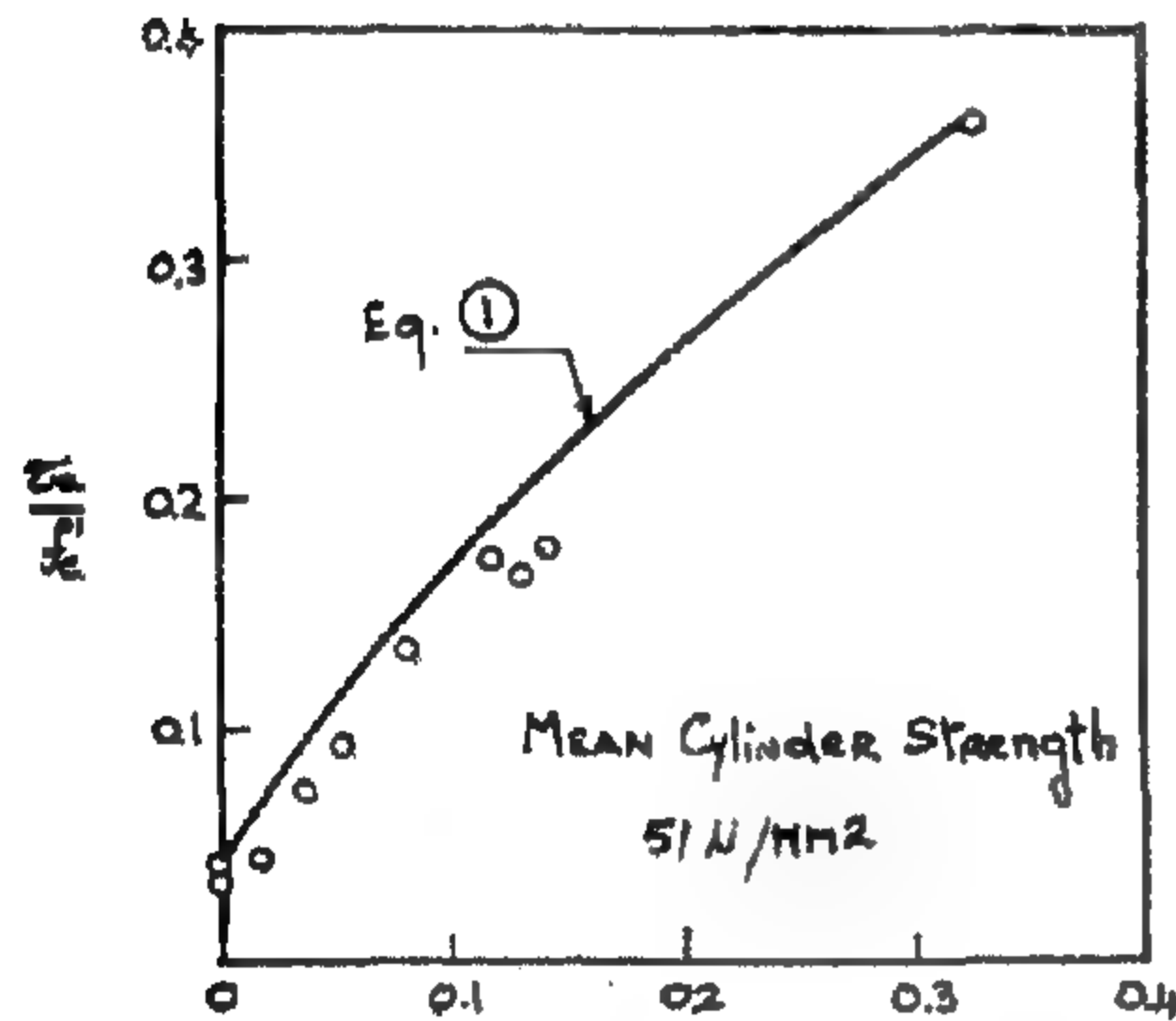


FIG. (2) MEAN DIRECT & SHEAR STRESSES AT FAILURE (AFTER REEVES)

They denoted  $\sigma_o$  &  $\tau_o$  as the mean normal and shearing stresses and for this particular combination of stress

$$\sigma_o = \frac{1}{3} I_1, \quad \tau_o = \sqrt{\frac{2}{15} [I_1^2 - 3I_2]}^{1/2}$$

Where

$$I_1 = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 \quad \& \quad I_2 = \sigma_1\sigma_2 + \sigma_2\sigma_3 + \sigma_3\sigma_1$$

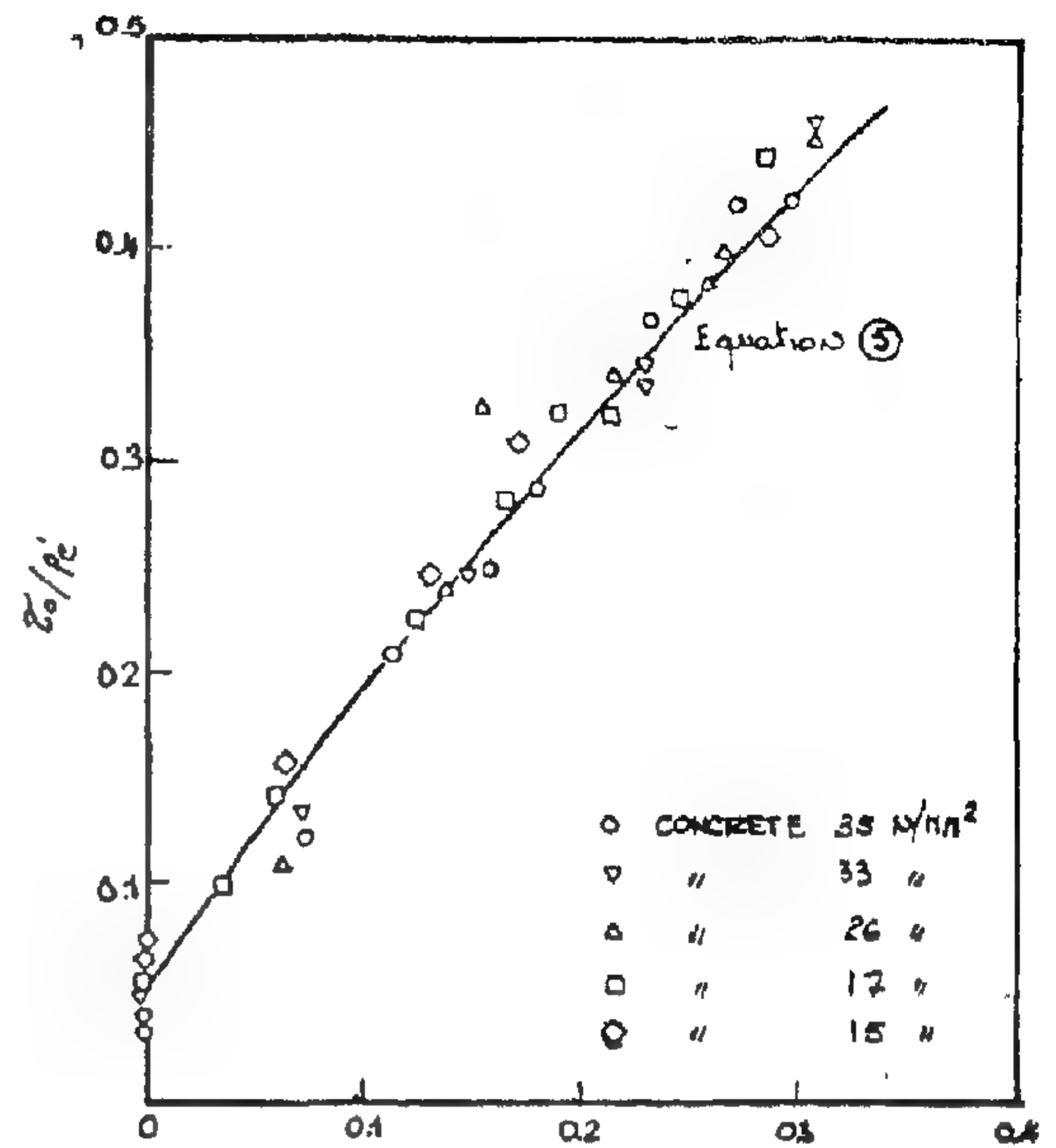


FIG. (3) RELATIONSHIP BETWEEN OCTAHEDRAL NORMAL & SHEAR STRESSES AT FAILURE (AFTER GOODE & HELMY)

$\sigma_1, \sigma_2$  &  $\sigma_3$  are the principal stresses  
 $I_1$  &  $I_2$

are the first and second stress invariants  
Reeves found out that the parabolic criterion of equation (1) fitted his test results as shown in fig. (2).

Good and helmy (4) predicted from their test results fig. (3) a theoretical parabola :

$$\tau_o / f_c = 0.0545 - 1.398 \sigma_o / f_c + 0.441 (\sigma_o / f_c)^2 \quad (5)$$

WHERE  $\sigma_o$  and  $\tau_o$

are the octahedral normal and shear stresses at failure.

The above failure theories are predicted from test results of cylinders under direct compressive and shear stresses. Thus these criteria are applicable only for this range of tests because the intermediate principal stress was zero in the tests and it wouldn't be accurate to extend the



# ULTIMATE STRENGTH OF CONCRETE UNDER TENSION - COMPRESSION STRESSES

By

Dr. Youssef M.H. Hammad

Faculty of Engineering, Shobra, Cairo

## ABSTRACT

In the last decade experimental and theoretical investigations were carried out to obtain failure criterion for concrete elements subjected to triaxial stress-states. These failure laws are becoming essential to use in the non-linear analysis and crack investigation for concrete structures. This study is concerned with the strength and failure of concrete under combined tension-compression stress states. Unfortunately few experimental results are available about this type of stress state. Therefore principal stresses are calculated in the 3-dimensions using nonlinear finite element analysis for T-beams failing in shear. From these stresses failure criteria for the multi-axial tension-compression stress states is derived to be applied in the non-linear models of R.C. elements.

## 1 — INTRODUCTION :

It has been noticed from the tests on specimens under shear and compressive stresses (1)- (2) - (3) or specimens under tension and compression stresses (4) - (5) that the strength of concrete is reduced considerably in the presence of tension. This indicate that combined tension and compression loadings reduce both the tensile and compressive stresses at failure. This action, may, influence the strength of concrete in the compression zone of beams and columns in the presence of shear or tensile stresses. This case of combined stresses in 3-dimensions are still not investigated thoroughly either experimentally or analytically.

## 2 — EXPERIMENTAL AND THEORETICAL BACKGROUND :

2-1 A considerable amount of research has been carried out on elements of concrete subjected to axial or biaxial stresses. Untill now, few tests have been done on triaxial states of stress and in particular combined tension compression stresses.

2-2 Bresler & Pister (1) - (2), Reeves (3) and Good & Helmy (4) carried out tests on hollow concrete cylinders. They indicated that the compressive strength of concrete was reduced in the presence of shear. Figs (1)-(2) & (3) show their test results at failure as relationships between octahedral normal and shear stresses. Bresler and Pister suggested parabolic criteria for the failure of concrete in this case as:

$$\sigma_c / f_c = 0.05 + 1.224 \quad \sigma_a / f_c + 0.826 \left( \sigma_a / f_c \right)^2 \quad (1)$$

150 x 300 CYLINDERS

$$\sigma_c / f_c = 0.45 + 1.274 \quad \sigma_a / f_c + 1.16 \left( \sigma_a / f_c \right)^2 \quad (2)$$

75 x 150 CYLINDERS

Also they suggested a straight line criteria as a lower bound for the test data as:

$$\sigma_c / f_c = 0.05 + 0.949 \quad \sigma_a / f_c \quad (3)$$

150 x 300 CYLINDERS

$$\sigma_c / f_c = 0.045 + 0.941 \quad \sigma_a / f_c \quad (4)$$

75 x 150 CYLINDERS

## 5 — CONCLUSIONS

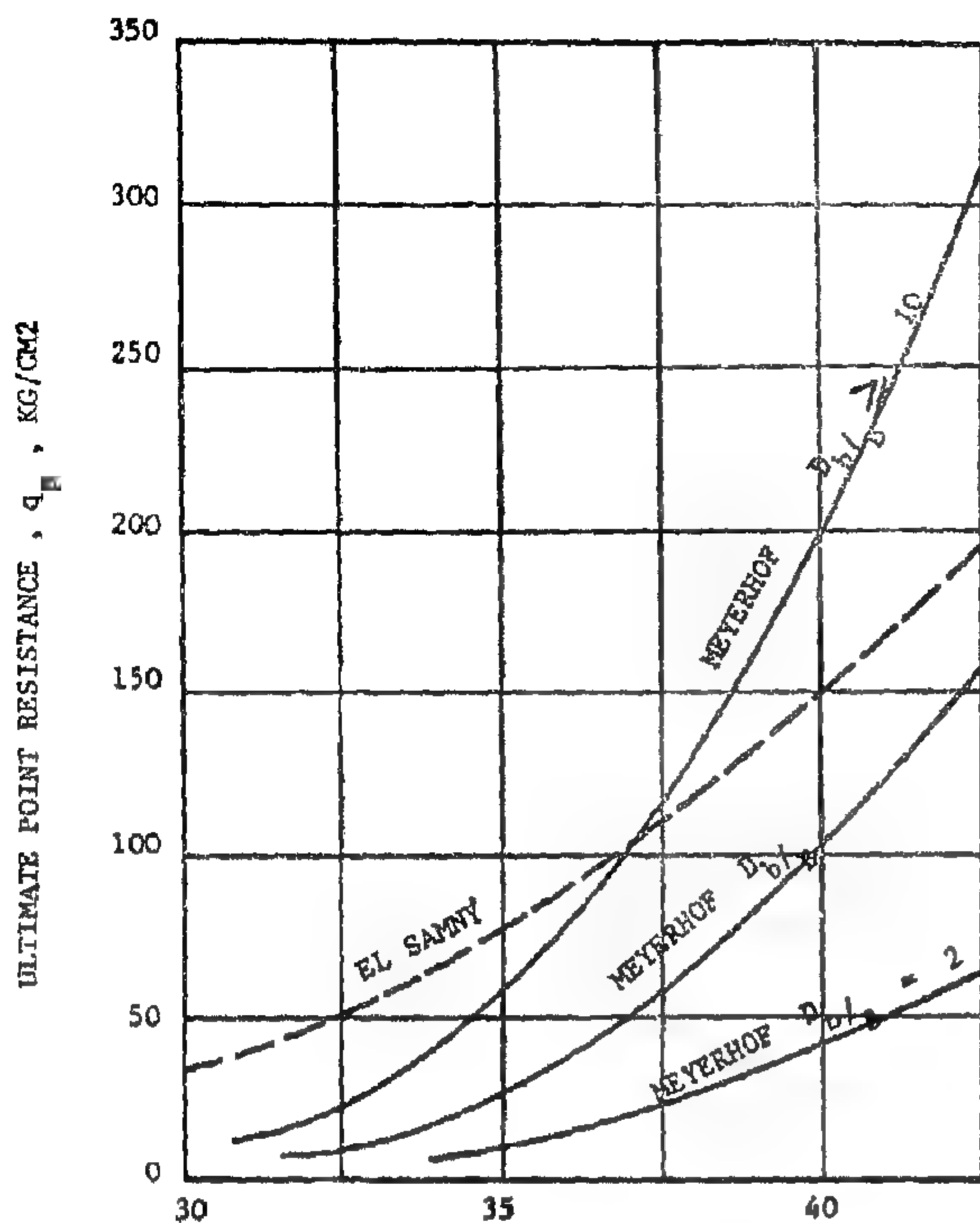
1. The point bearing and the skin friction of driven piles in cohesionless soils can be estimated using either friction angle of soils obtained from standard penetration tests or from using cone penetration test results directly.
2. For ultimate point resistance of driven piles, the author's analysis shows that it depends only on the angle of internal resistance regardless of the depth of penetration in the bearing strata. In addition, there should be a value for the point bearing resistance corresponding to each value of the angle of internal friction.
3. For ultimate skin friction of driven piles, Meyerhof's analysis gives higher results than the recommended analysis presented by the author.
4. For ultimate skin friction of driven piles, it is recommended to take only 50% of the calculated skin friction to be added to the point resistance. This is because of the feeling that the lubrication on the outside of the tube and the displacement of the ground during driving,

and any excess water in the shaft concrete, all combine to lower the possible frictional resistance around the shaft.

## REFERENCES

1. El Samny, M.K. "Ultimate And Allowable Bearing Capacity of Cast-in-Situ Driven Piles" Civil Engineering Research Magazine, Al-Azher University, Cairo, Egypt, October 1982.
2. El Samny, M.K. "The Variation of The Bearing Capacity And The Penetration (Refuse) With The Depth of Cast-in-Situ Driven Piles", Civil Engineering Research Magazine, Al-Azher University, Cairo, Egypt, October 1983.
3. Meyerhof, G., G., «Bearing Capacity And Settlement of Pile Foundations» Proceedings of the American Society of Civil Engineering, Vol. 102, No. GT3, March 1976.
4. Terzaghi and Peck «Soil Mechanics in Engineering Practice».
5. Tomlinson, M.J., «Foundation Design and Construction». Third Edition, John Wiley and Sons.





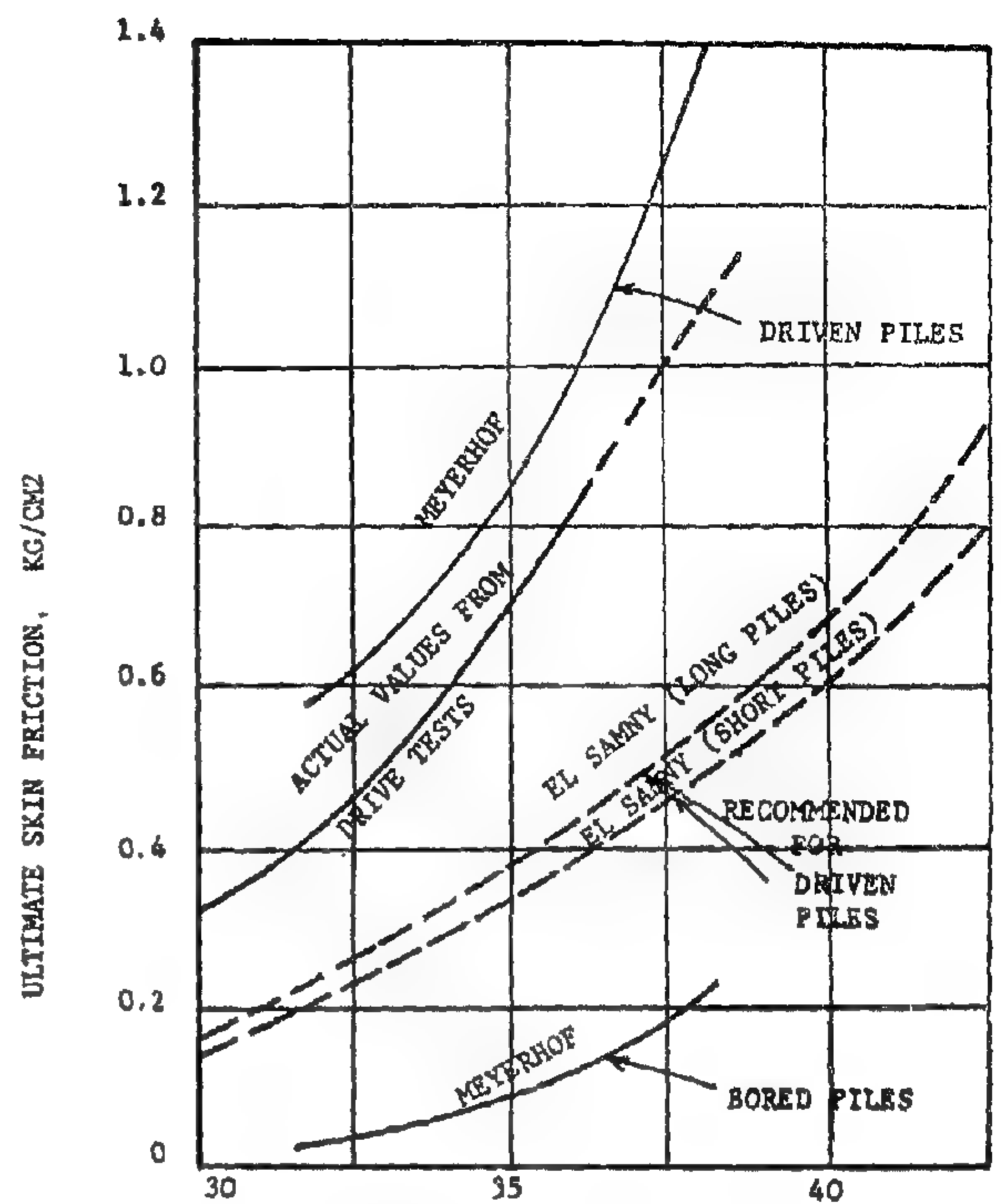
ANGLE OF INTERNAL FRICTION ,  $\phi$  , IN DEGREES

Figure 7. The Ultimate Point Resistance of Driven Piles in Cohesionless Soils.

friction angle  $\phi$  more than  $37.5^\circ$ . This is the opinion of the author that the point bearing capacity of driven piles does not have a significant change with the depth of penetration in the bearing strata ( $D_b/B$  ratio). Also, there should be a value for the point bearing resistance corresponding to each value of the angle of internal friction  $\phi$  in the bearing strata.

Also, the relationship between the angle of internal friction,  $\phi$ , and the ultimate skin friction for driven piles is presented in figure (8).

In addition, as presented previously by the author (1, 2) the recommended value of skin friction for driven piles to be added to the point bearing resistance is 50% of the calculated skin friction along the shaft. This is recommended because the lubrica-



ANGLE OF INTERNAL FRICTION  $\phi$  , IN DEGREES

Figure 8. The Ultimate skin Friction of Piles in Cohesionless soil

tion on the outside of the tube and the displacement of the ground during driving and any excess water in the shaft concrete, all combine to lower the possible frictional resistance around the shaft.

Thus, the above and other attempts to predict the ultimate bearing capacity of piles on an empirical basis indicate that in homogeneous sand both point resistance and average skin friction of piles would increase with greater depth of penetration. However, observations have shown that the theoretical relationships hold only when the pile point is above certain critical depth. Below this depth, the point resistance and average skin friction remain practically constant in a homogeneous sand deposit due to effect of soil compressibility, crushing, arching and other factors.

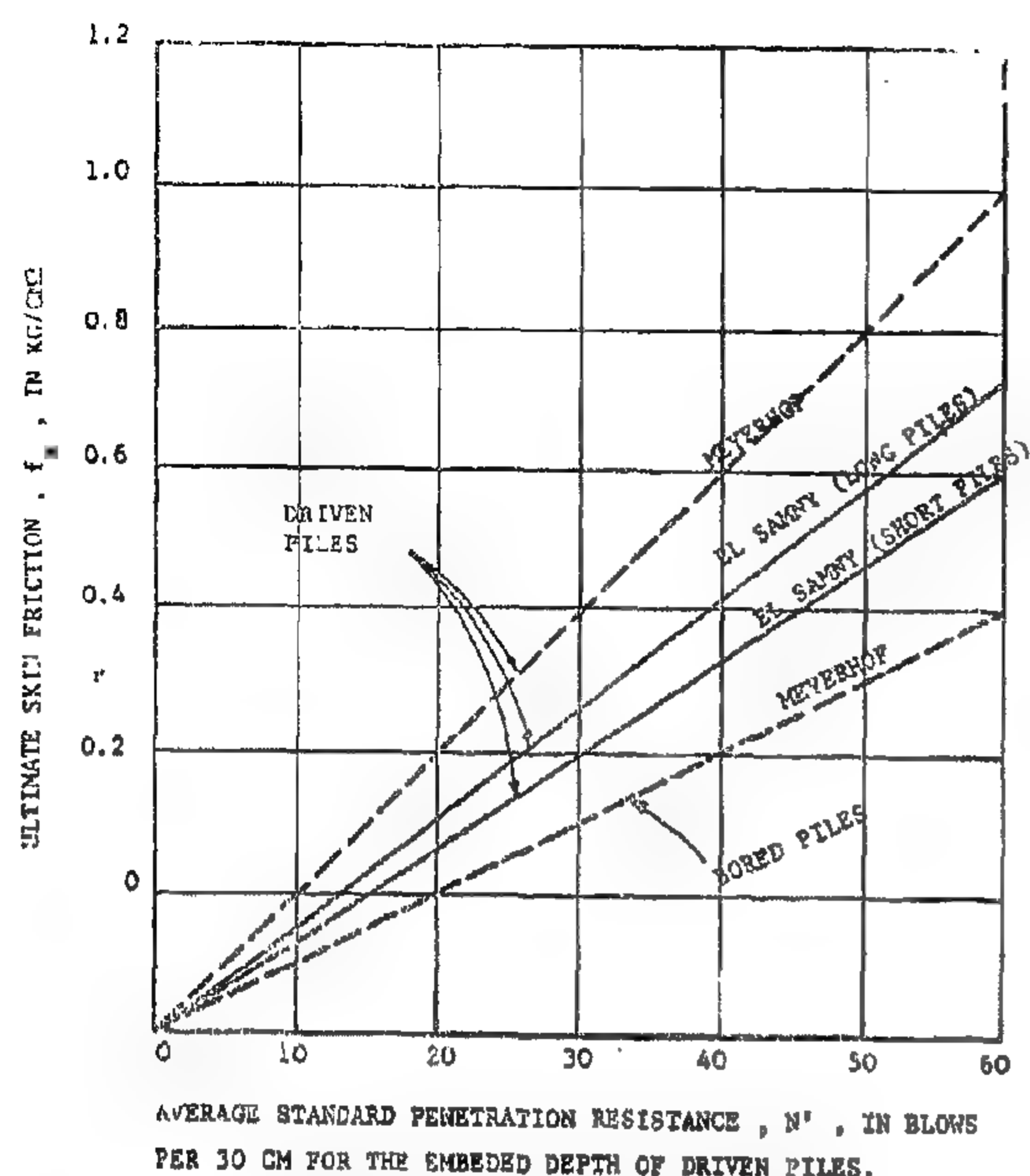
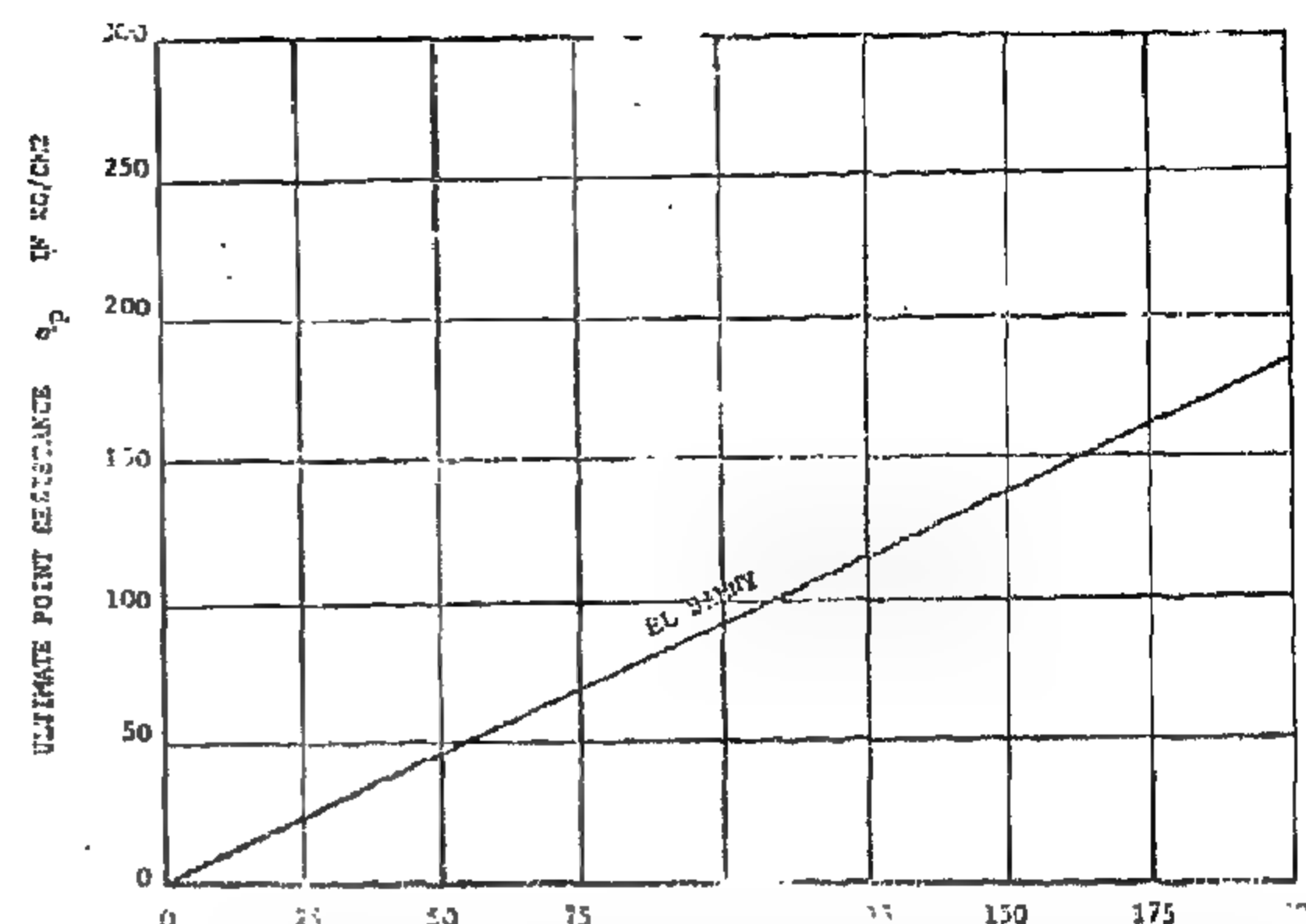


Figure 4. Empirical Relations Between the Ultimate Skin Friction of Piles and the Average Standard Penetration Resistance for the Embedded Depth of Piles.

In addition, figure (4) shows the relationship between the ultimate skin friction of driven piles and the average standard resistance for the embedded depth of piles. It shows that the results of the author analysis give lower values than the Meyerhof's analysis. This is might be true be cause of the ground displacement during driving and any excess water in the shaft concrete together may affect the skin friction along the shaft.

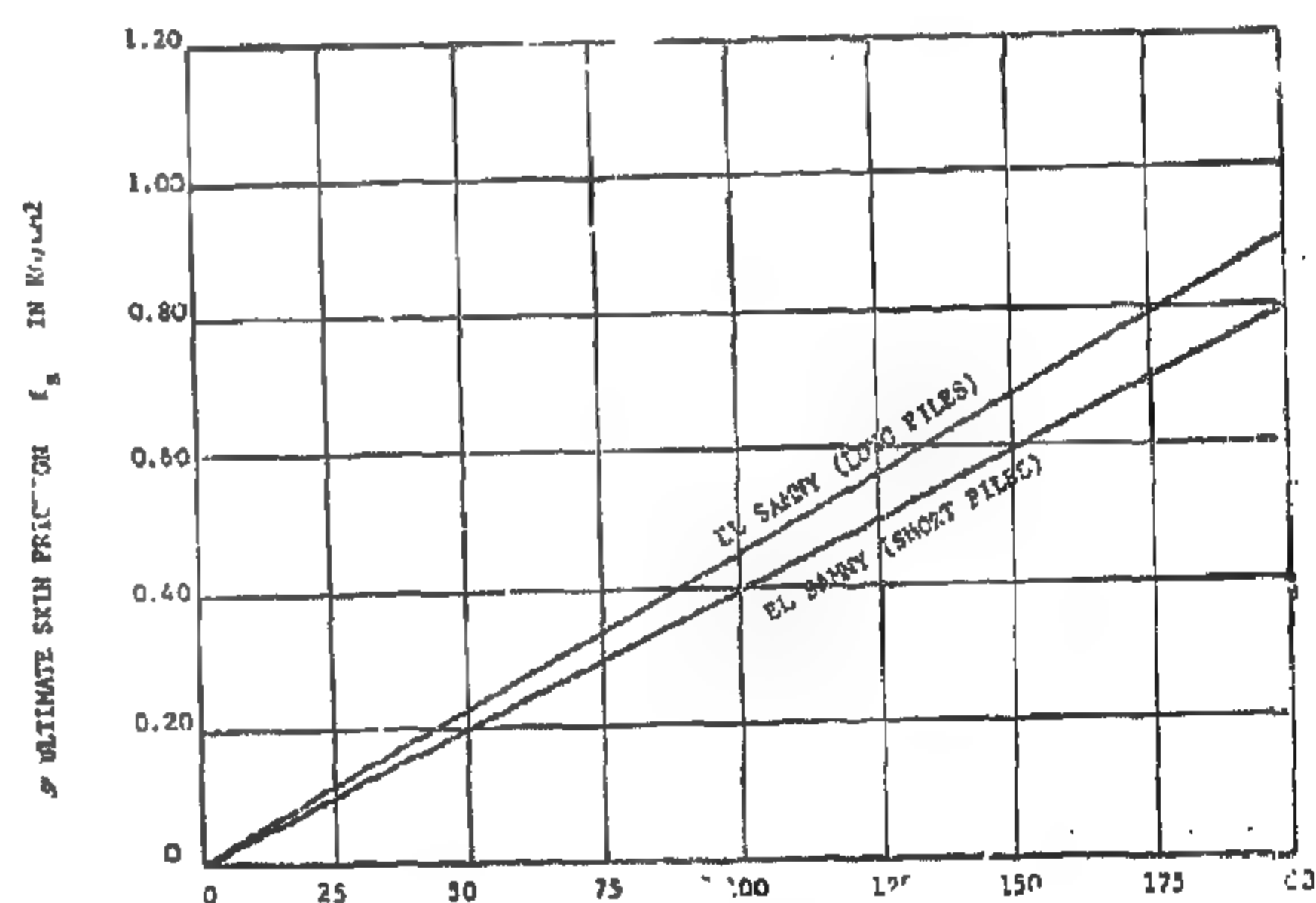
Also, the relationships between the ultimate point resistance and the ultimate skin friction of piles and the static cone penetration resistance using the empirical formulae presented by the author are presented in figures (5) and (6).

In addition, figure (7) shows the relationship between the angle of internal friction -  $\phi$  - and the ultimate point bearing capacity for driven piles.



Average Static Cone Penetration Resistance, Kg/cm², Within a distance of Three Pile Diameters above the pile Base and a distance of one Pile Diameter Below the Pile Base.

Figure 5. Empirical Relations Between the point Bearing Resistance and the Static cone Penetration Resistance for Driven Piles in Cohesionless Soils.



Average static cone Penetration Resistance within the Depth of embedment of the Pile, Kg/cm².

Figure 6. Empirical Relations between the Ultimate Skin Friction and the static cone penetration Resistance for Driven Piles.

It shows that Meyerhof's analysis almost neglect the point bearing resistance at  $\phi = 30^\circ$  or less. This is not the case. However, the author's analysis give higher results than Meyerhof's analysis for friction angles  $\phi$  less than  $37.5^\circ$  and intermediate values between



where:  $N$  = The average standard penetration in blows per foot (per 30 cm) at the pile point.

and  $\bar{N}$  = The average standard penetration resistance in blows per foot (per 30 cm) within the embedded depth of pile.

In addition, the following empirical formulae have been presented by the author (1, 2) to determine the base and shaft resistance of driven piles founded in sands:

### END BEARING CAPACITY

$$Q_b = \frac{0.9 A'_b C'_{rb}}{1000} \text{ (tons)} \quad (6)$$

$$Q_b = \frac{3.25 A'_b N'}{1000} \text{ (tons)} \quad (7)$$

### FRICITION CAPACITY

$$Q_f = \frac{A'_f C'_{rs}}{(22 \text{ to } 25)} \text{ (tons)} \quad (8)$$

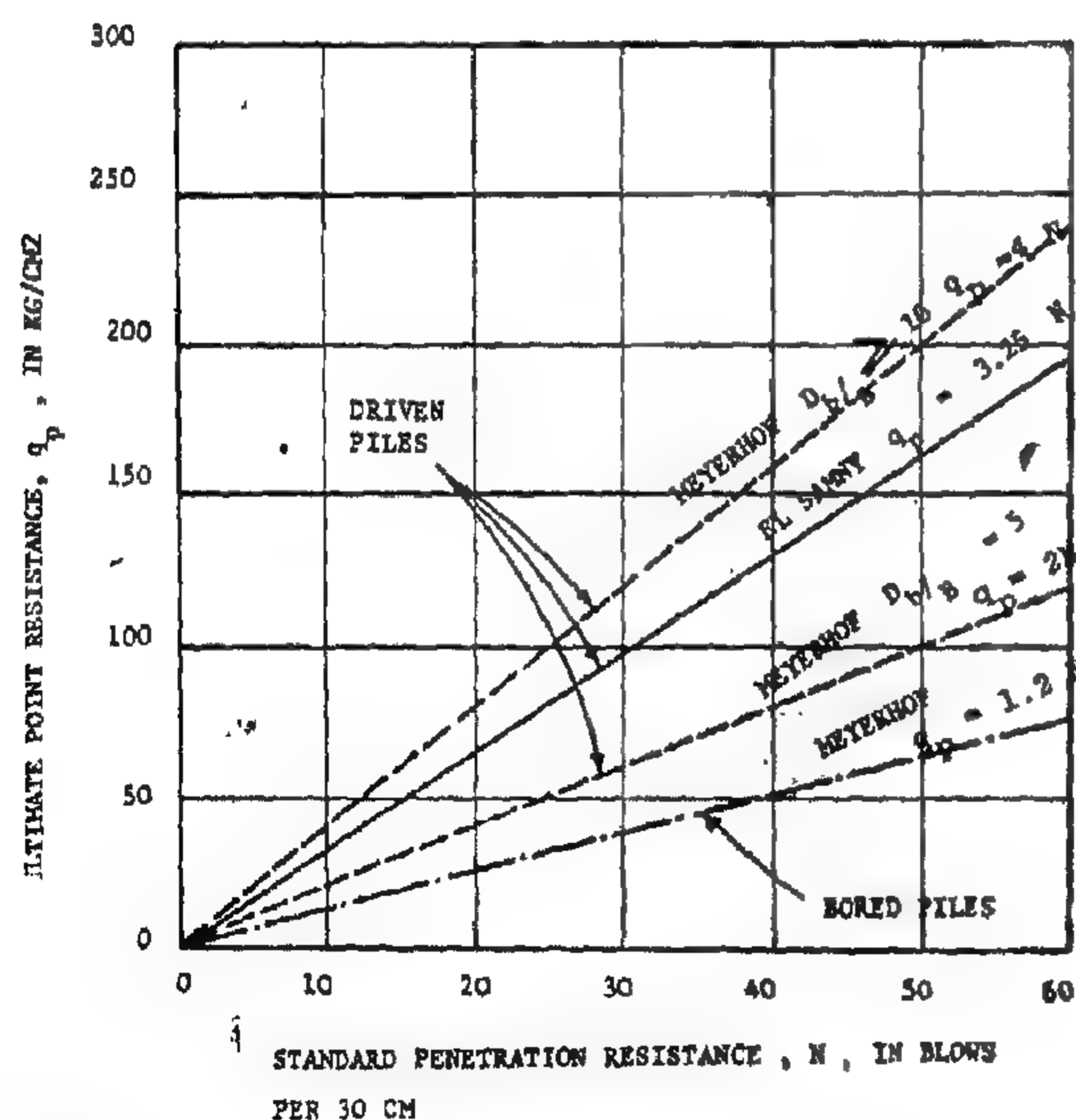


Figure 3. Empirical Relations Between the Point Resistance of Piles and the Standard Penetration Resistance in Cohesionless Soil.

$$Q_f = \frac{A'_f N'}{(6.5 \text{ to } 7.5)} \text{ (tons)} \quad (9)$$

where:

$Q_b$  = Ultimate bearing capacity

$Q_f$  = Ultimate friction capacity

$A'_b$  = Area of pile base (cm<sup>2</sup>)

$A'_f$  = Area of embedded pile shaft (m<sup>2</sup>)

$C'_{rb}$  = Average static cone penetration resistance within a distance of three pile diameters above the pile base and a distance of one pile diameter below the pile base (kg/cm<sup>2</sup>).

$C'_{rs}$  = Average static cone penetration resistance within the depth of embedment of the pile (kg/cm<sup>2</sup>).

$N$  = Standard penetration resistance at the pile base (number of blows/30 cm).

$N'$  = Average standard penetration resistance within the depth of embedment (number of blows/30 cm).

For driven piles in cohesionless soils, figures (3) and (4) show the empirical relations between the ultimate point resistance and the ultimate skin friction of piles and the standard penetration resistance.

However, for point bearing, figure (3) shows that the results of the empirical formulae presented previously by the author lie between the results of Meyerhof's analysis for  $Db/B \geq 10$  and  $Db/B = 5$ . This is the feeling of the author that the point bearing capacity of driven piles depends only on the density of bearing strata regardless of the depth of penetration in it.

cal relationship between the bearing capacity factor "Nq" for driven piles with various depth ratio Db/B in the bearing stratum and the angle of internal friction,  $\phi$ , of the soil before driving is shown in figure -1-. Where Db is the depth of penetration and B is the width or the pile diameter.

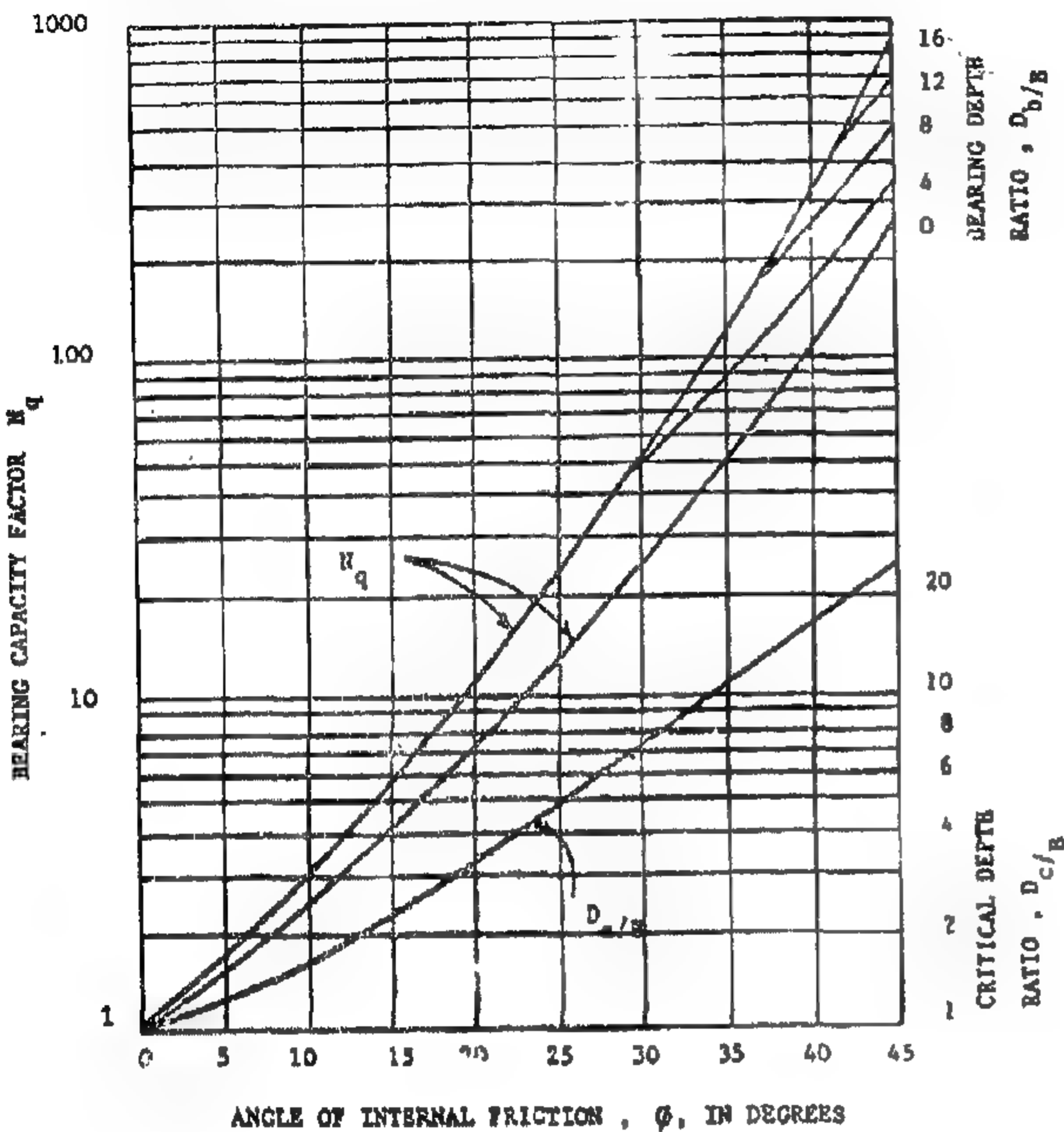


FIGURE - 1 - BEARING CAPACITY FACTORS,  $N_q$ , AND CRITICAL DEPTH RATIO FOR DRIVEN PILES.

$\phi^\circ$	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$D_b/B$	16	16	16	16	16	16
$D_c/B$	3.5	5	7	10	17	25

It can be shown that the logarithm of the factor  $N_q$  increases roughly linearly with  $D_b/B$  & reaches its maximum value at a depth ratio of roughly one-half of the critical depth beyond which conventional bearing capacity theory can no longer be applied.

#### 4 — SKIN FRICTIN OF PILES

For skin friction, the average unit skin friction,  $f_s$ , in homogeneous sand may be expressed by:

$$f_s = K_s \bar{p}_o \tan \delta \tag{3}$$

where:  $K_s$  = The average coefficient of earth pressure on pile shaft.  
 $\bar{p}_o$  = The average effective over burden pressure along shaft.  
 $\delta$  = The angle of skin friction  
 $(\approx \frac{2}{3} \phi)$

Meyerhof (3) presented a correlation between the angle of internal friction,  $\phi$ , and the coefficient  $K_s$  as shown in figure -2-.

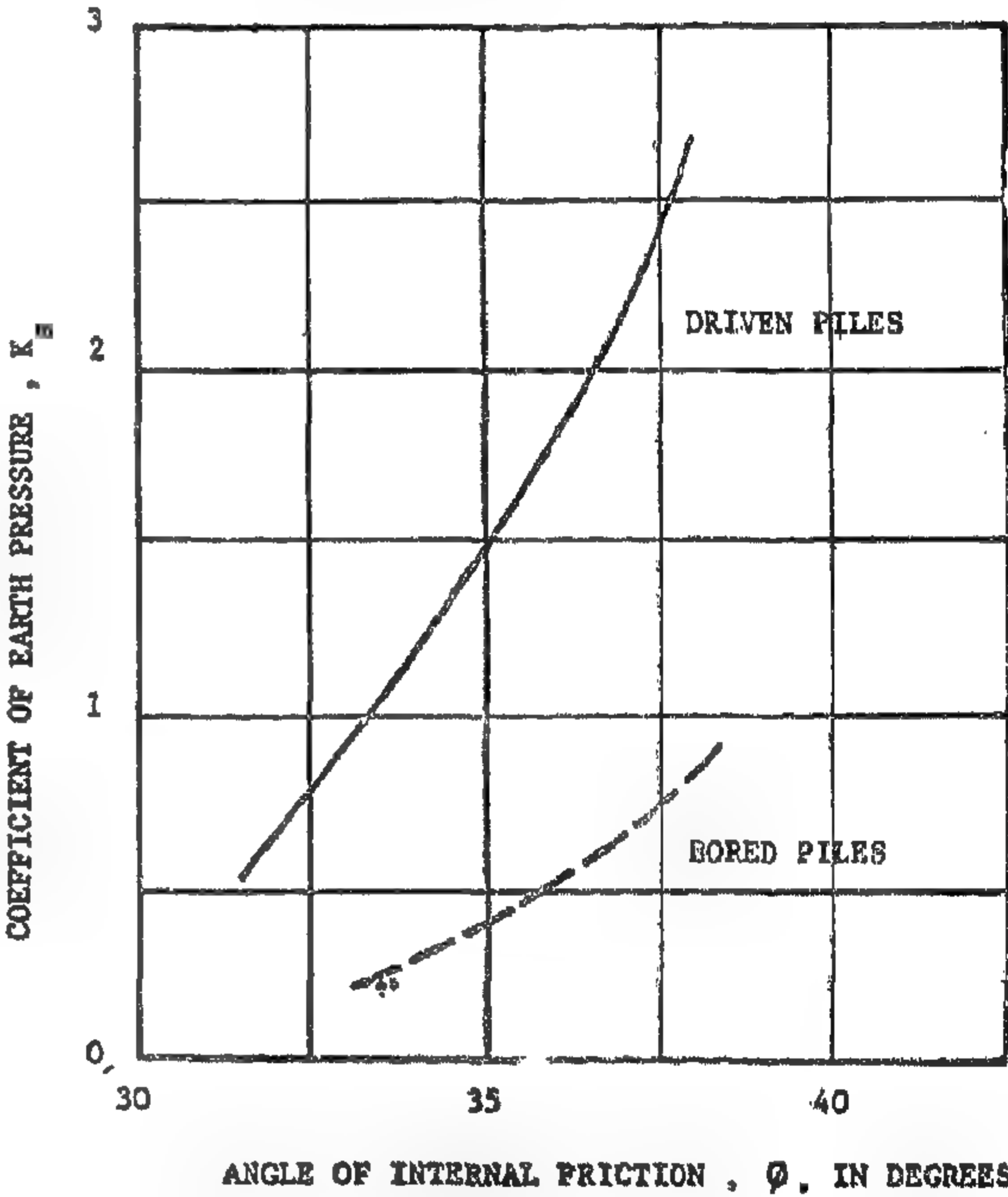


Figure 2. Coefficient of Earth Pressure on Shaft of Piles:

However, Meyerhof (3) introduced an empirical formulae for calculating the ultimate point resistance,  $q_p$ , and the ultimate skin friction,  $f_s$ , using the standard penetration test results in cohesionless as follows:

$$q_b = \frac{0.4 N D_b}{B} \tag{4}$$

$$\leq 4 N \text{ for } D_b/B \geq 10$$

and  $f_s = \frac{N}{50} \tag{5}$



# « EVALUATION OF THE ULTIMATE BEARING CAPACITY OF CAST IN-SITU DRIVEN PILES » \*

DR. M. KASSEM ELSAMNY\*\*

## 1 — INTRODUCTION

The numerous dynamic pile driving formulae that are available for the determination of the bearing capacity of driven piles have serious limitations and cannot be relied upon to give reliable results. However, they are still used by many designers for lack of an adequate substitute.

The present study presents a method for using the soil data obtained from field or laboratory and the reliability of these data as a basis for predetermining the pile load capacity for design purposes. In addition a comparison is presented between using the empirical formulae introduced by the author (1, 2) and Meyerhof's analysis (3).

## 2 — BEARING CAPACITY OF PILES IN SAND

The bearing capacity of pile foundations depends not only on the nature of the soil and the pile dimensions but also on the method of installing the piles. So, each type of pile requires its own approach in estimating its behavior under loads.

However, since the behavior of piles depends to a considerable extent on local subsoil conditions, the design and the construction of pile foundations is facilitated by related field tests using static or dynamic penetrometers.

Since installation of piles changes the initial stresses, strength and deformation properties of the soil mass near the piles, the soil properties governing the bearing capacity and settlement of pile foundations may differ considerably from the original conditions. On account of the complex interaction between the soil and piles during and after construction of the foundation, the behavior of piles under loads can only roughly be estimated from the soil tests and semi-empirical methods of analysis using the initial soil conditions.

However, the prediction of the bearing capacity of driven piles on a semi-empirical basis indicates

that in homogenous sand both point bearing resistance and average skin friction of piles would increase with greater depth of penetration (1, 2, 3).

However, the ultimate bearing capacity of piles  $Q_u$ , may be expressed as follows:

$$Q_u = Q_p + Q_f \quad (1)$$

$$= q_p A_p + f_s A_s$$

where  $Q_p$  = Point resistance.

$Q_f$  = Skin resistance

$q_p$  = Unit bearing capacity

$A_p$  = Area of pile point

$f_s$  = Average unit skin friction

$A_s$  = Area of shaft

## 3 — POINT BEARING RESISTANCE OF PILES

The ultimate unit point resistance in homogeneous sand may be expressed by:

$$q_p = P_o N_q \quad (2)$$

where  $P_o$  = Then effective overburden pressure at pile point.

$N_q$  = The bearing capacity factor with respect to over burden pressure.

Meyerhof (3) concluded that the theoretical relationships hold only when the pile point is above a certain critical depth. Below this depth the point resistance and average skin friction remain practically constant in a homogenous sand deposit due to the effect of soil compressibility, crushing, arching and other factors.

Since no satisfactory method of analysis of pile behavior below the critical depth is available, Meyerhof (3) introduced an empirical approach for the prediction of the pile capacities The semiempiri-

\*\* Professor of soil mechanics and foundations Faculty of Engineering, Al Azhar University, Cairo, Egypt.

# **BUILDING & CONSTRUCTION**

**INST. OF CIVIL ENGINEERS  
INST. OF ARCHITECTS  
INST. OF IRRIGATION ENGINEERS**



# CONTENTS

## GENERAL SECTION :

CONSTRUCTION	INDUSTRY & PRODUCTION	RAW MATERIL & CHEMICAL ENGINEERING
(ARABIC)	(ARABIC)	(ARABIC)
— Al-Azhar University Part 2 Dr. TAWFIK A. ABDEL GAWAD ... .. 4		
— Greater Cairo Plan Physical Planning Society ... .. 25		
— Planning For High-Dam Sub Region Eng. M. ABDEL - AZIZ ELIWA ... .. 37		
* * *	* * *	* * *
(ENGLISH)	(ENGLISH)	(ENGLISH)
— Evaluation of The Ultimate Bearing Capacity of Cast In-Situ Driven Piles Dr. M. KASSEM EL-SAMNY 4	— Heat Transfer Upon Poultry Freezing In Liquid Medium Dr. F.I. ABD EL AAL ... .. 32	— Application of Magnetic Me- thods For The Evaluation of the Properties of Iron ore Sinter Dr. A.H. HASHEM ... .. Dr. EF. VEGMAN ... .. 50
— Ultimate strength of Con- crete Under Tension Com- pression stresses Dr. Youssef M.N. Hammad. 10	— A Precise Method for Cali- brating Alternating Current Watthour Meters Dr. NADIA N. TADROS ... 38	— Effect of The Constituent Minerals on The Rock stren- gth Dr. GOMAH ... .. Dr. M. EL-GINDI ... .. Dr. R. EL-ASHKAR ... .. Eng. R. HAMED ... .. 55
— A study on Shearing Char- acteristics of Egyptian Swel- ling Soils Prof. Dr. A. ABOULEID Dr. M.M. ABDEL RAHMAN 17	— Design Constrution And Test of An Anechoic Cham- ber At Nis. Dr. Y.I HANNA ... .. 43	— The Effect of.. Surfactant slug Volume And Concen- tration on oil-Recovery For Low Tension Flooding Dr. M.A. ABOU SAIF Dr. MOUSTAFA SOLIMAN Eng. A. SHARKAWY ... 61
— Water And Rural Develop- ment With Special Reference To Egypt Dr. RADY MOHAMED ABD EL HADY ... .. 24		

# JOURNAL OF THE EGYPTIAN SOCIETY OF ENGINEERS

28 Ramsis St. Cairo ARE Tel. 740488

VOL. 23

ISSUE No. 4 1984

## EDITING BOARD

Editor

Dr. M. EL-HEFNAWY

Deputy Chief Editor

Dr. M.F. SAKR

Tech. Editor

Dr. T. ABDEL-GAWAD

Treasurer

Eng. M. EL-ALAILI

Members

Dr. M.M. EL-HASHIMY

Dr. A.M. KAMEL

Dr. M. ABU-ZEID

Dr. A. KH. ALLAM

Dr. M. EL-ADAWY NASSEF

Dr. H. AMER

Dr. S. EL-SOBKY

Dr. A.R. ABD-EL-HALIM

Eng. A.M. EL-ASFOURY

Dr. F. BAHGAT

Dr. M.Z. HAWAS

Dr. M. SILEEM

- Issued quarterly - Contributors are invited to submit material for editorial consideration addressed to the Editor. The Journal cannot accept responsibility for loss or damage of any material.

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS OF ARTICLES

- The Journal publishes articles contributing to the advancement of engineering science and applications.
- Articles may be written in Arabic or English and presented in triplicate with an abstract in both languages.
- Author's names should be given in full, together with their academic titles and professional occupation.
- Articles may not exceed 8 pages. In this respect, mathematical derivations may be abbreviated and tables replaced by curves.
- Curves to be drawn on tracing papers, and to occupy half a page at most. Exceptionally, full page curves or plates are admitted. Curves presented will be scaled down to these sizes. Figures and lettering on curves should not be less than 3 mm even after scaling down.
- References to be given at the end of each article and classified alphabetically according to author's name followed by the name of the journal or book and the date of issue.
- Authors will be presented with two proofs, the first one accompanied by a correction convention chart to ease the work of type correction.

## Magazine Subscriptions

Society members Free

## Inland Subscriptions :

Non-members	20 L.E
Non-engineers	50 L.E
Organisations	500 L.E
— Foreign Personnel	75 Us
Foreign Organisation	500 Us



















